Nr. 7 (59) LIPIEC 1934 R. ROK VI.

UPRAWA ROŚLIN I NAWOŻENIE

MIESIĘCZNIK

TREŚĆ NUMERU:

1. Od Redakcji. — „Ku uwadze rolników" 317
2. Z. Pietruszczyński — „Uprawa rzepaku i rzepiku" Część I. . . . 321
3. Inż. J. Potemkowski i Inż. St. Porowski — „Laboratoryjne metody badania potrzeb nawozowych gleby w odniesieniu do P_2O_5 i K_2O. . 362

DZIAŁ HANDLOWY
Cennik Nawozów Zjednoczonych Fabryk Związków Azotowych w Mościcach i Chorzowie na rok 1934/35
Warunki zapłaty. Cennik na Supertomasynę 373

REFERATY 378
Literatura zagraniczna.

AKTUALNOŚCI: W sprawie supertomasyny 383

Ku uwadze rolników.

Redakcja naszego czasopisma uzyskała ze strony kierownictwa Zjednoczonych Państwowych Fabryk Związków Azotowych w Mościcach i Chorzowie obszerniejsze informacje dotyczące całokształtu polityki handlowej wymienionych Fabryk w okresie kryzysu oraz nowej, i to daleko idącej, — obniżki cen na nawozy sztuczne produkcji Mościc i Chorzowa. Ze względu na ważność i aktualność tych spraw i zagadnień spieszymy podzielić się z naszemi czytelnikami tym tak cennym materjałem informacyjnym.

Dyrekcja Zjednoczonych Fabryk Związków Azotowych w Mościcach i Chorzowie zdając sobie dokładnie sprawę, że nawozy sztuczne wogóle, a nawozy azotowe w szczególności, są niezwykle ważnym środkiem utrzymania produkcji rolnej na wyższym poziomie kultury, systematyczne czyni wysiłki celem udostępnienia konsumcji nawozów azotowych rolnictwu polskiemu, na warunkach możliwie najdogodniejszych i po cenach najniższych.

Uważając swe warsztaty produkcji tylko za narzędzie pomocnicze, służące trwale idei rozwoju rolnictwa krajowego, obie fabryki w Chorzowie i Mościcach stale dążyły do dostosowania cen na produkowane przez nich nawozy do niezwykle trudnej i krytycznej sytuacji, wywołanej powszechnym kryzysem agrarnym.

Tak więc, w okresie kryzysu średnio ceny na nawozy azotowe zostały obniżone w porównaniu z r. 1927/28 o około 40%, pomimo, że w okresie silnej tendencji dla płodów rolnych Fabryki nie dopuścili do poważniejszej, konjunkturalnej i analogicznej do zboża zwyżki cen na nawozy azotowe. Stopniowo obniżano koszta kredytu nawozowego z 9 na 5% p. a. Zarazem ustalono ceny nawozów azotowych produkcji krajowej przy odbiorach całowagonowych franco stacja odbiorcza, a więc fabryki w Mościcach i Chorzowie wykładali zgóry koszt przewozu wobec kolei, ponosząc w ten sposób ryzyko kredytowe nietylko za towar ale i jego transport oraz obniżając procentowo łączną cenę za towar i przewóz, pomimo, że taryfy kolejowe przez długi okres czasu nie ulegały obniżce.

Z punktu widzenia czysto rolniczego można oczywiście twierdzić, że i ten wysiłek fabryk w Mościcach i w Chorzowie nie był dostateczny wobec tak katastrofalnie niskiego poziomu cen płodów rolnych i wszystkich skutków kryzysu ciążących nad naszem rolnictwem.

Jednakże każdy objektywny krytyk musi przyjąć pod uwagę:

1. *że całkowite zniszczenie olbrzymiego aparatu wytwórczego w fabrykach azotowych odbiłoby się w następnych latach bardzo dotkliwie na krajowem rolnictwie;*
2. *że ceny wszystkich środków wytwórczych w przemyśle azotowym nie spadły ani w przybliżeniu w tym stosunku, w jakim Państwowe Fabryki Związków Azotowych obniżyły ceny na nawozy azotowe;*
3. *że cennik Fabryk Związków Azotowych w Mościcach i Chorzowie był stale niższy od cennika fabryk azotowych w Niemczech, Francji, Italji, Czechosłowacji, pomimo, że fabryki tamtejsze posiadały znacznie wyższy stopień zatrudnienia*

niż fabryki polskie. Ponadto wymienione zagraniczne Fabryki posiadały tańszy prąd elektryczny, tańsze maszyny i metale specjalne, materjały kwasoodporne a również prawie wszystkie surowce, a więc miały niższe koszta produkcji; wreszcie nie ponosiły one w tak wielkim stopniu ryzyka kredytowego;

4. *że wlatach 1932—1933 krajowe fabryki Związków Azotowych nie były już w stanie przeprowadzać normalnej amortyzacji, a jedna z nich przyniosła ponadto poważny deficyt finansowy.*

Pewna zasadnicza zmiana sytuacji nastąpiła dopiero w r. 1933/34, po dokonanem zjednoczeniu fabryk w Mościcach i w Chorzowie.

W tym roku gospodarczym rolnictwo polskie nietylko zwiększyło konsumcję nawozów azotowych, ale również po raz pierwszy w okresie kryzysu, wywiązało się prawie w zupełności ze swych zobowiązań kredytowych wobec krajowych fabryk. Opróżnienie magazynów z dawniejszych, drożej wyprodukowanych zapasów, umożliwiło ponowne uruchomienie pieca karbidowego i fabryki azotniaku w Chorzowie.

Scentralizowane dla obu fabryk zakupy surowców umożliwiły osiągnięcie i w tej dziedzinie poważnych oszczędności. Dalsze oszczędności zostały osiągnięte w zakresie wydatków personalnych i handlowych, wynikające również z połączenia biur i aparatu handlowego i finansowego.

Obok produkcji nawozów sztucznych rozwinięte zostały działy wyrobu różnych produktów technicznych, które dochodząc obecnie w obrocie do sum bardzo poważnych, nietylko pokryły deficyt produkcji nawozowej, ale również przyniosły widoczną nadwyżkę.

Wreszcie zapadła decyzja czynników rządowych, która na okres ciężkiego przesilenia rolniczego nietylko zrezygnowała z jakichkolwiek zysków z obu fabryk azotowych, ale również przyrzekła wydatną pomoc bezpośrednią całemu przemysłowi azotowemu przez poważne obniżenie wewnętrznych taryf przewozowych.

Na tej podstawie umożliwiona została nowa i wcale poważna obniżka cennika nawozów azotowych na rok gospodarczy 1934/35.

Wszystkie uzyskane oszczędności, wynikające z całkowitej reorganizacji i postępów technicznych przedsiębiorstwa i wszystkie nadwyżki osiągnięte na produkcji artykułów technicznych, nie-nawozowych, zostały za zgodą skarbu Państwa, przeznaczone w całości na nową obniżkę cen, szczególnie wielką w okresie nadchodzącego sezonu jesiennego. Obniżka ta wahać się będzie średnio w granicach 10—15 , dając łącznie z obniżkami poprzedniemi spadek cen nawozów azotowych o około 50% w stosunku do cen z okresu wysokiej konjunktury. Z pełnym objektywizmem można podkreślić, że bodaj żaden z działów produkcji przemysłowej, pracujących na podstawie kalkulacji złotowej a nie zbożowej, nie był w stanie tak bardzo przybliżyć się do sytuacji wytworzonej w dziedzinie cen agrarnych, jak przemysł nawozów azotowych w Polsce.

Fakt nowej obniżki cen nawozów azotowych zbiega się świadomie z opinją, że nadchodzący rok gospodarczy conajmniej zmniejszy wydatnie zapasy zboża w świecie i nadwyżki zbożowe w Polsce. Każda choćby nieco korzystniejsza zmiana w sytuacji cen agrarnych, powinna być w pełni wykorzystana przez rolnictwo polskie. Nie propagując więc jakiejkolwiek gwałtownej i ogólnej zwyżki konsumcji nawozów sztucznych, Państwowe Zjednoczone Fabryki Związków Azotowych w Mościcach i Chorzowie pragną przez właściwą politykę cen nawozów azotowych przyczynić się w pewnej mierze do poprawy sytuacji tych rolników, którzy nawozy te konsumować muszą i mogą, bądź to ze względu na rodzaj gleby i na uprawę, bądź to ze względu na możliwości finansowe.

Poniżej zamieszczone przykładowe obliczenie z całą jasnością uwypuklić może rozmiary nowej obniżki cen:

Cena za 1 kg czystego azotu w 22%-wym azotniaku:
od marca do czerwca 1934 r. wynosiła zł. 1,54
w obecnie nadchodzącym sezonie jesiennym 1934 r., t. j. od lipca do października, wynosi zł. 1,25.

Różnica ceny na 1 wagonie 15-tonnowym:
przy azotniaku 22%-wym wynosi . . . . zł. 957,—
przy obecnie produkow. zaś azotniaku 24% wynosi zł. 1044,—

Za tę różnicę ceny, uzyskiwaną w najbliższym sezonie jesiennych (1934) na jednym wagonie azotniaku można dodatkowo nabyć przeszło 5,5 tonn supertomasyny wysokoprocentowej (30%), względnie przeszło 10 tonn supertomasyny niskoprocentowej (16%).

Uwagi te w dostateczny sposób ilustrują rozmiary ostatniej obniżki cen nawozów azotowych.

REDAKCJA.

Zygmunt Pietruszczyński.

UPRAWA RZEPAKU I RZEPIKU.

Część I.

Rozpowszechnienie i znaczenie uprawy roślin oleistych. — Charakterystyka botaniczna rzepaku i rzepiku. — Odmiany rzepaku i rzepiku. — Odmiany rzepiku ozimego i jarego. — Klimat. — Gleba. — Stanowisko w płodozmianie. — Nawożenie.

Rozpowszechnienie i znaczenie uprawy roślin oleistych.

Historja się powtarza. Sięgając myślą wstecz, widzimy z przeszłości naszego rolnictwa, jak nieraz pod wpływem ciężkich wstrząsów natury politycznej, społecznej i gospodarczej własność rolna, zarówno większa jak i mniejsza, przeżywała ciężkie przesilenia, które odbijały swoje piętno na wytwórczości i opłacalności płodów rolnych.

Pod wpływem czynników rozmaitej natury rolnictwo poddawało gruntownej zmianie systemy gospodarowania, a na miejsce mniej opłacających się ziemiopłodów starało się wprowadzić uprawę takich, których lepsza cena czyniła uprawę ich bardziej rentującą się.

W r. 1836 wydaną została w Lesznie, przez znanego w owych czasach rolnika ze Wschodnich Prus W. A. Kreyssiga, książeczka p. t.: „Skazówka do stósownej i korzystnej uprawy rzepaku, rzepiku i lnu".

W książeczce tej na pierwszej zaraz stronie czytamy co następuje: „Zbyt zniżona cena zbożowa w dzisiejszych czasach zniewala każdego gospodarza, rzucić się z większą siłą i znajomością rzeczy do uprawy innych płodów, które lepiej popłacają i za granicą są pokupniejsze; inaczej bowiem ledwoby się wrócił nakład na rolnictwo łożony, a tem mniej mógłby rólnik zysku jakiego się spodziewać. A lubo i tu nie znika obawa, że i inne płody nad potrzebę produkowane i na sprzedaż wystawione, na cenie swojej upaść muszą, i że przeto środek takowy nie zdoła zaradzić na długi czas złemu powyż dotkniętemu; nie należy jednak przepomnieć, że przez powiększoną uprawę innych roślin, zmniejszy się obfitość zboża, a przez to podniesie się cena jego targowa.

Pomiędzy roślinami, które prócz zboża, roślin pastewnych i ziemniaków, z korzyścią uprawiane i sprzedawane być mogą, pierwsze mają miejsce w północnych i średnich Niemczech, jako i w Prusiech, trzy gatunki olejnych roślin, o których w niniejszym dziełku mowa będzie: już to dla tego, że są tak pewne jak wszystkie gatunki zboża; już też, że teraz na całym świecie są pokupniejsze i lepiej popłacają. Z tej to przyczyny, jako i dla tego, że warunki, pod któremi się te rośliny udają i korzystnie uprawiane być mogą, nie w tym stopniu wszystkim gospodarzom są znane, jak uprawa zboża; trzy te rośliny jedynym będą przedmiotem tego pisma".

Czyż nie podobne argumenty przemawiają obecnie za uprawą roślin oleistych?

A jak mały postęp zaznaczył się u nas w dziedzinie uprawy roślin oleistych, a specjalnie rzepaku i jak powoli nasi rolnicy przekonywali się do tej rośliny świadczą fakty historyczne.

Rzepak wprowadzono u nas dopiero w początkach XIX stulecia. Jeszcze w r. 1800, jak podaje W. Grabski*) Holsche za-

*) Władysław Grabski — Historja Towarzystwa Rolniczego T. I. Warszawa 1904.

rzuca polskim rolnikom, że na lepszych ziemiach nie uprawiają rzepaku.

Pierwsze dane o uprawie tej rośliny znajdujemy w materjałach statystycznych Bibljoteki Ord. Zam. za N. 1782 p. t. „Wysiewy zebrane przez biura statystyczne departamentalne w 1811 roku". Z materjałów tych dowiadujemy się, że rzepak był już wtedy uprawiany w całym szeregu gospodarstw, zwłaszcza w Kaliskiem, Warszawskiem, na Kujawach, Sandomierskiem, Poznańskiem, Płockiem, Lubelskiem, Siedleckiem, Łomżyńskiem, Bydgoskiem i Krakowskiem. Pierwsze opisy uprawy rzepaku tytułem próby w niektórych gospodarstwach odnoszą się do roku 1840. W tym również czasie wydane zostały pierwsze dziełka o uprawie rzepaku: wyżej wymienione oraz Prof. Oczapowskiego „Uprawa roślin przemysłowych i handlowych".

Większą uwagę rolników na rzepak i rzepik zwróciły dopiero doświadczenia, prowadzone w roku 1845/46 w Michałowie przez Brandta, rządcę dóbr Andrzeja Zamoyskiego.

Rzepak zaczął się rozpowszechniać po całym kraju, a rolnicy bardzo cenili tę roślinę ze względu na doskonały przedplon pod pszenicę. Siano go wówczas przeważnie w ugorze, a ziarno przerabiano w licznie rozsianych po miasteczkach małych olejarniach.

Około jednak r. 1860 w przemyśle olejarskim następuje pewien zastój, konsumcja nie wzrasta, a przeciwnie zaczyna silnie spadać w związku z wyrugowaniem oleju rzepakowego, jako środka oświetlającego, przez oleje mineralne, gaz itd., a głównie dzięki silnej konkurencji tanich olejów roślinnych, sprowadzanych do Europy z innych krajów zamorskich. Sytuację pogarszał fakt, że rolnicy nie doceniali odpadków olejarni — makuchów, które, zamiast zużytkować w krajowych gospodarstwach, sprzedawane były za granicę, głównie do Anglji.

W związku z tym uprawa rzepaku i rzepiku chwilowo się załamała, by znów po pewnym czasie, po nastąpieniu lepszej konjunktury, wzmóc się nieco. Dotychczas jednak obszar uprawy rzepaku i rzepiku nie zajął w Polsce zbyt wielkich obszarów.

W latach 1923/27*) ogólna powierzchnia uprawy tych roślin wynosiła w Polsce 45.200 ha przy ogólnym zbiorze ziarna 469.000 q.

To stosunkowo niewielkie rozpowszechnienie się uprawy rzepaku tłomaczyć należy z jednej strony wielkiemi wymaganiami, jakie stawia rzepak, zarówno co do gleby, jak uprawy i nawożenia, jak i małą jego odpornością na niesprzyjające warunki pogody a także i szkodniki, z drugiej strony zaś niepomyślnemi konjunkturami dotychczasowemi co do uprawy roślin oleistych.

Ta druga przyczyna obecnie ustępuje dzięki zarządzeniom władz państwowych, które usiłują wytworzyć odpowiednie warunki do zwiększenia produkcji nasion oleistych, utrudnić korzystanie z surowców zagranicznych, zastępując je, tam gdzie to jest możliwe, przez krajowe oleje.

Dzisiaj sprawa ta nabiera specjalnego znaczenia ogólnopaństwowego. Z jednej strony przez produkcję roślin oleistych ograniczamy import do kraju olejów i nasion oleistych, a z drugiej, uniezależniamy przemysł od surowców zagranicznych, opierając się o ile możności na krajowych źródłach olejów.

W tym kierunku dużo jest jeszcze do zrobienia, zwłaszcza gdy weźmiemy pod uwagę, że rynek nasz zużywa bardzo dużo surowców oleistych, o czem nas przekonywują cyfry ostatniego bilansu handlowego. W roku gospodarczym 1932/33 przywieziono do Polski z zagranicy przeszło 79 tysięcy tonn nasion oleistych, a nadto przeszło 14 tysięcy tonn olejów roślinnych. Razem więc sprowadziliśmy z zagranicy przeszło 93 tys. tonn surowców i półsurowców oleistych roślinnych, czyli przeszło 9300 wagonów dziesięciotonnowych. Ogromną tę ilość możemy i musimy w kraju wyprodukować.

Ze wszystkich roślin oleistych uprawa rzepaku dla Polski ma znaczenie wyjątkowe. W ostatnim pięcioleciu 1928/1933 przeciętne spożycie olejów roślinnych w Polsce wynosiło 15.6 tys. tonn. W tej liczbie spożycie oleju rzepakowego wynosiło 1,6 tys. tonn, co stanowiło zaledwie 10.2% ogólnego spożycia, reszta oleju spożytego pochodziła z zagranicy, przyczem sprowadzano oleje: sojowy, słonecznikowy, z orzecha ziemnego i bawełniany.

*) Rocznik statystyki Rzeczypospolitej Polskiej. Warszawa 1928.

Wprawdzie większości z wyszczególnionych olei nie możemy wytłaczać z krajowych nasion, gdyż bawełny i orzecha ziemnego uprawiać nie możemy, uprawa słonecznika na ziarno jest bardzo ograniczona i nierentowna, a soja, na razie przynajmniej, nie może być braną pod uwagę, nie mniej jednak należy dążyć do zastąpienia olei roślinnych zagranicznych przez oleje wyprodukowane z krajowych roślin oleistych, a przedewszystkiem przez olej rzepakowy.

Na pytanie czy olej rzepakowy mógłby pokryć całkowite zapotrzebowanie kraju co do olejów roślinnych Dr. B. Dederko*) w rozważaniach swoich na temat: „Techniczne możliwości przerobu krajowych surowców oleistych", daje następującą odpowiedź: „Bezsprzecznie tak! W ostatnich 5 latach przeciętne zbiory rzepaku (po odtrąceniu wysiewu) wynosiły 27 tys. tonn, co wystarczyłoby na produkcję od 8 do 9 tys. tonn oleju rzepakowego. Z drugiej strony wiemy, że olejarnie duże przerabiały w tymże okresie przeciętnie zaledwie 5,4 tys. tonn, to znaczy zaledwie 20% zbiorów. Pozatem rzepak był wywożony zagranicę. Mianowicie w ostatniem pięcioleciu przeciętny roczny wywóz tego ziemiopłodu wahał się około 8 tys. tonn, co stanowi 30% produkcji. Reszta t. j. 50% zbiorów, była przerabiana w małych olejarniach i wracała do producenta. Czyli, wyrażając się inaczej, 50% produkcji dostaje się do obrotu handlowego, zaś druga połowa jest spożywana bezpośredino przez producenta, zwłaszcza gospodarza małorolnego, bądź też jest wynikiem niedokładnej statystyki. Gdyby więc te 50% wyprodukowanego rzepaku, dotychczas wywożonego zagranicę, przerobiono na olej w kraju, dotychczasowa produkcja oleju rzepakowego wzrosłaby do 4—4½ tys. tonn, co wystarczyłoby na pokrycie 25—30% wewnętrznego spożycia".

Z rozważań tych wynika, że łatwo możemy uniezależnić się od zagranicznego importu olejów ciekłych, należy tylko akcję produkcji roślin oleistych w kraju racjonalnie zorganizować

*) Dr. B. Dederko. Techniczne możliwości przerobu krajowych surowców oleistych. Gazeta Rolnicza Nr. 3, str. 43—46, 1934 r.

i doprowadzić wszystkie czynniki w akcji tej zainteresowane do harmonijnego i planowego współdziałania.

W uprawie roślin oleistych zainteresowany jest cały szereg czynników, a przedewszystkiem: państwo, rolnictwo i przemysł.

W ostatnich czasach widzimy, że władze państwowe, doceniając znaczenie uniezależnienia się od importu surowców i olejów zagranicznych, starają się wytworzyć warunki umożliwiające rolnictwu rentującą się produkcję roślin oleistych.

W Ministerstwie Rolnictwa i Reform Rolnych widzimy pełne zrozumienie tych spraw, co wyraziło się pomiędzy innemi w inicjatywie powołania do życia związku producentów nasion oleistych.

Inicjatywę tę rolnictwo z zapałem przyjęło i już obecnie powstało szereg regjonalnych związków z Centralnym Związkiem Producentów Nasion Oleistych w Warszawie na czele.

Centralny Związek ma za zadanie nietylko bronić i reprezentować interesy zrzeszonych producentów, lecz prowadzić całokształt akcji nad udoskonaleniem produkcji. W tym celu Związek powołać zamierza do współpracy szereg specjalistów, przedstawicieli nauki i doświadczalnictwa.

Uprawa roślin oleistych w Polsce jest słabo rozwinięta i zajmuje na całej przestrzeni Rzeczypospolitej niecały jeden procent ogólnej powierzchni gruntów ornych.

Do najważniejszych roślin, uprawianych na nasienie, zawierających olej, należą: *z rodziny krzyżowych* (Cruciferae):

1) rzepak — Brassica napus oleifera D. C.
2) rzepik — Brassica rapa oleifera D. C.
3) lnianka — Camelina sativa Crantz.
4) gorczyca biała — Sinapis alba L.

z rodziny makowatych (Papaveraceae):

5) mak — Papaver somniferum L.

z rodziny lnowatych — (Linaceae):

6) len — Linum usitatissimum L.

z rodziny pokrzywowatych:

7) konopie — Cannabis sativa L.
z rodziny złożonych (Compositae):
8) słonecznik — Helianthus annuus L.
z rodziny motylkowych (Papilionaceae):
9) soja — Soja hispida. Moench.

Oprócz wyżej wymienionych istnieje cały szereg roślin oleistych, które przeważnie nie dla produkcji oleju, lecz dla innych celów są uprawiane. Są to: gorczyca czarna (Brassica nigra Koch.), rzodkiew oleista (Raphanus oleiferus L.), maziczka (Madia sativa Molin.), rzeżucha ogrodowa (Lepidium sativum L.), krokosz (Carthamus tinctorius L.), roztopaść (Glaucium luteum Scop.), tykwa (Curubita pepo L.), Uprawa jednak tych roślin nie opłaca się zupełnie w naszych warunkach.



Kwiatostan rzepaku i liść.



Kwiatostan rzepiku i liść.

Prócz wspomnianych należy zaznaczyć istnienie całego szeregu roślin oleistych, których produkcja w krajach o klimacie łagodniejszym i cieplejszym odgrywa poważną rolę, a których produkty, czy to w stanie naturalnym, czy przerobionym lub

w postaci odpadków są do nas przywożone. Są to rośliny następujące: drzewo oliwne (Olea europea L.), orzech ziemny (Arachis hypogaea L.), kleszczowina (Ricinus communis L.), migdał Amygdalus communis L.), sezam biały Sesamum orientale L.), abisyńska roślina (Gwisotia oleifera D. C.), i inne.

Hefter w swojej technologji tłuszczy i olei wymienia 208 gatunków roślin oleistych, należących do 43 rozmaitych rodzin.

Dla naszych gospodarstw mogą wchodzić w rachubę tylko rośliny, wymienione w pierwszej grupie, a z tych szczególną wartość posiadają dla nas rzepak i rzepik (specjalnie formy ozime).

Charakterystyka botaniczna rzepaku i rzepiku.

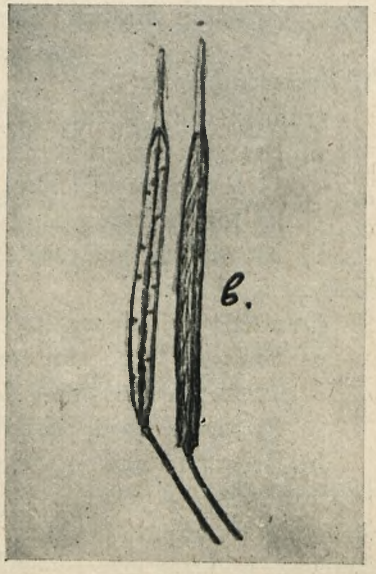
Pomimo, że obie te rośliny należą do dwóch odrębnych gatunków botanicznych rolnicy, a również i niektóre instytucje, zwłaszcza zajmujące się handlem nasiennym, najczęściej mieszają nomenklaturę tych roślin, stwarzając na miejsce właściwej, zupełnie inne, nieraz niczem nieuzasadnione nazwy.

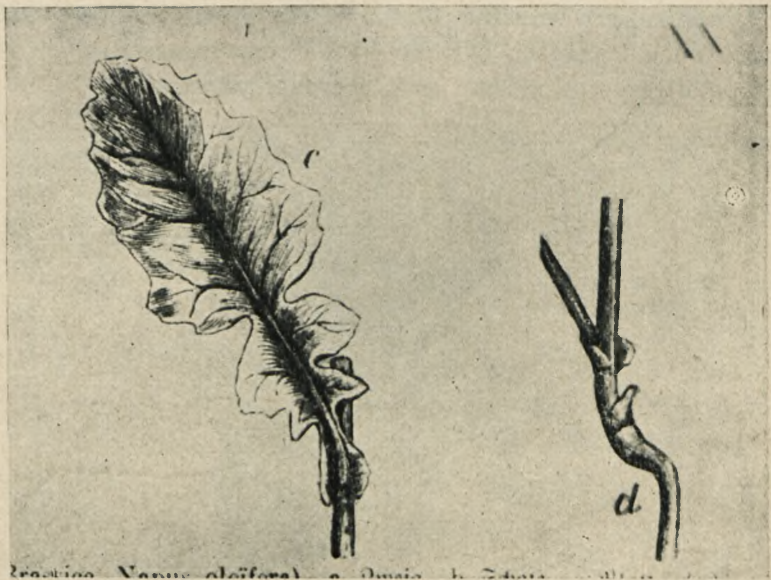
Przeglądając cenniki składów nasiennych czytamy nieraz nazwy takie: rzepak ozimy i rzepak letni, rzepik, lub rzepik słodki, albo rzepik zimowy i rzepik latowy.

Nawet w niektórych publikacjach w pismach rolniczych, w broszurach popularnych spotyka się takie pomieszanie pojęć, nazywając ozimy — rzepak, a jary — rzepik.

Ażeby uniknąć nieporozumień i ułatwić orjentację rolnikom w kierunku umiejętności rozgraniczania tych gatunków roślin podajemy w krótkości botaniczne stanowisko systematyczne tych roślin, oraz zestawienie poglądowe ważniejszych cech charakterystycznych rzepaku i rzepiku, ułatwiające rozpoznawanie tych roślin. Oba gatunki należą do rodziny krzyżowych (Cruciferae), rodzaju Brassica, który pomiędzy innemi posiada dwa odrębne gatunki, co schematycznie da się ująć w następujący sposób:







Rzepak: a) gałązka z kwiatostanem, b) łuszczyny, c) liść, d) dolna część łodygi i górna korzenia.

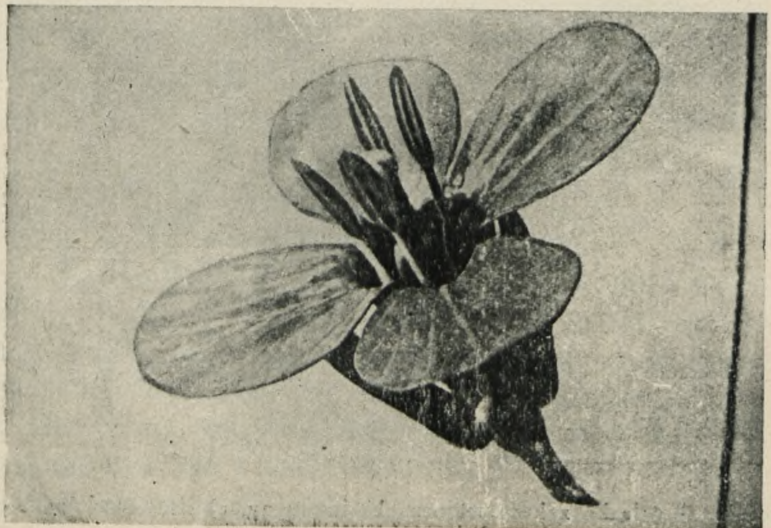
Rodzina (Familia) — Krzyżowe (Cruciferae)
Rodzaj (Genus) — Brassica:
gatunek (species):

A. Brassica Napus:
Odmiana botaniczna (varietas):
a) Brassica Napus oleifera D. C. — rzepak
1) forma biennis Thel. — rzepak ozimy
2) forma annua Thel. — rzepak jary
b) Brassica Napus rapifera Metzger — brukiew

B. Brassica Rapa:
Odmiana botaniczna (varietas):
a) Brassica Rapa oleifera D. C. — rzepik
1) forma biennis — Alefeld — rzepik ozimy
2) forma annua Koch — rzepik jary
b) Brassica Rapa rapifera Metzger — rzepa.

Jak widać z powyższego schematu rzepak należy do tego samego gatunku co i brukiew, stanowiąc tylko inną odmianę botaniczną, podczas gdy rzepik jest bliżej spokrewniony z rzepą, posiadając przez to z tą rośliną wiele wspólnych cech charakterystycznych.

Rozróżnianie rzepaku od rzepiku dla wielu rolników przedstawia duże trudności. Dla ułatwienia rozpoznawania tych roślin podajemy zestawienie cech charakterystycznych.



Brassica Napus Oleifera D. C. (Fot. wedł. C. Frawirth'a).

Ważniejsze cechy charakterystyczne rzepaku i rzepiku, ułatwiające rozpoznawanie tych roślin. (wlg. Prof. A. Zade'go, Prof. J. Becker'a, Prof. H. Pieper'a i innych).

	u Rzepaku	*u Rzepiku*
1. Ogólny wygląd	rozrośnięty, silny, masywny	wysmukły, szczupły.
2. Główny korzeń	w górnej części nieco zgrubiały, posiadający mniej bocznych drobnych korzonków	w górnej części tak gruby jak podstawa łodygi; główny korzeń krótszy, wrzecionowaty, rozrastający się obficie w drobne boczne korzonki.
3. Kolor części nadziemnych	ciemno-zielony z odcieniem niebieskawym, — morsko-zielony	trawiasto-zielony.
4. Spodnia strona blaszki liściowej	gładka	słabo owłosiona, szorstka.
5. Dolna część blaszki górnych liści	nie ogarnia łodygi, otaczając ją zaledwie do połowy	w kształcie liry zupełnie ogarnia łodygę.
6. Kwiatostan	pączki kwiatowe stoją wyżej niż rozwinięte kwiaty	rozwinięte kwiaty stoją wyżej niż pączki.
7. Pędy kwiatowe	pędy kwiatowe boczne są znacznie odchylone od pędu głównego, tworząc większy kąt	pędy kwiatowe boczne są osadzone pod kątem ostrym i przeto mniej odstające.
8. Działki kielicha	bardziej przylegające	bardziej odstające.
9. Płatki korony	po większej części żółte	po większej części siarczano-żółte.
10. Pylniki w pączkach	na końcu każdego pylnika maleńka czerwona plamka, utworzona z 50—60 komórek, zawierających czerwono-brunatny barwik, który pod działaniem zasad zielenieje	bez plamki.
11. Łuszczyny	są dłuższe i słabo zwrócone, odstające od poziomu	krótsze, łukowate, stromo prawie skośnie ku górze odstające.

	u Rzepaku	*u Rzepiku*
12. Łuszczyna i ziarno	grubsze, silniejsze	szczupłe.
13. Nasienie	grube, większe, cięższe, rozmiar 1,9—2,8 mm, ciemno-czerwonego koloru, prawie czarne z odcieniem niebieskawym.	jaśniej zabarwione o odcieniu rdzawym, wiśniowym, mniejsze, lżejsze, rozmiar 1,2—2,3 mm.
14. Waga tysiąca ziarn:		
a) zwykłych	od 3—7 gr	od 2—3 gr.
b) odsortowanych	4—4,5 gr	około 3 gr.
15. Zawartość tłuszczu	w ziarnie 33—45%, przenie 39%.	28—40%, przeciętnie około 33%.
16. Długotrwałość okresu wegetacyjnego	dojrzewa 1—2 tygodnie później od rzepiku, termin siewu o ca 2 tygodnie wcześniejszy od rzepiku	dojrzewa 1—2 tygodni wcześniej od rzepaku, termin siewu o ca 2 tygodnie późniejszy od rzepaku.
17. Odporność na mrozy (zimotrwałość)	mniejsza od rzepiku; z tych względów nie można uprawiać rzepaku w ostrych warunkach	większa od rzepaku; z tego względu rzepik można uprawiać w takich warunkach, które nie są odpowiednie dla rzepaku.
18. Możliwość uszkodzeń przez szkodniki zwierzęce, zwłaszcza pchełkę ziemną i słodyszka rzepakowego	większa.	mniejsza.
19. Wymagania co do gleby klimatu i nawożenia	większe	mniejsze.
20. Plony ziarna	w korzystnych warunkach większe od rzepiku	w niekorzystnych warunkach większe od rzepaku.

Pochodzenie rzepaku i rzepiku. Rzepak należy do roślin uprawnych, znanych już w czasach prahistorycznych. Pomimo to kwestja pochodzenia tej rośliny nie jest ściśle ustalona.

Pod względem botanicznych cech rzepak zajmuje stanowisko pośrednie pomiędzy kapustą (Brassica oleracea L. (i rzepikiem (Brassica Rapa) i granice tych cech są trudne w obu kierunkach ściśle do rozdzielenia.

Z tych względów w wielu starych dokumentach piśmiennych do dzisiejszego dnia znajdziemy dużo niewyświetlonych kwestyj, dotyczących tych roślin. Poraz pierwszy w r. 1833 Metzger ściśle ustalił gatunek Brasica Napus i wyraźnie oraz prawidłowo rozgraniczył ten gatunek od innych.



Typowy kwiatostan rzepaku.

Dzika forma rzepaku nie jest znana i nigdzie jej do dzisiaj nie znaleziono.

Również nie jest słuszne przypuszczenie niektórych badaczy, jakoby rzepak był produktem skrzyżowania, dokonanego pomiędzy oleracea i Rapa. Przeczą temu rezultaty rozmaitych dokonanych krzyżówek.

Nieprawidłowe jest również mniemanie szeregu botaników, twierdzących, że rzepak jest formą kulturalną dzikiego rzepiku.

Natomiast dzika forma rzepiku jest znaną. Jest nią Brassica Rapa var. silvestris, f. campestris, która jest rozpowszechnionym chwastem polnym, spotykanym na rumowiskach i osypiskach, zwłaszcza w Alpach oraz północnych Niemczech. W Alpach według prof. J. Becker'a dosięga wysokości do 2100 m. Dziki rzepik rozpowszechniony jest prawie w całej Europie, Azji wschodniej, w Chinach i północnej Afryce.

Jako rzepik uprawny, a również w stanie zdziczałym znajduje się w północnej Ameryce, wschodnich Indjach, w Urugwaju, Chili i na Nowej Zelandji.

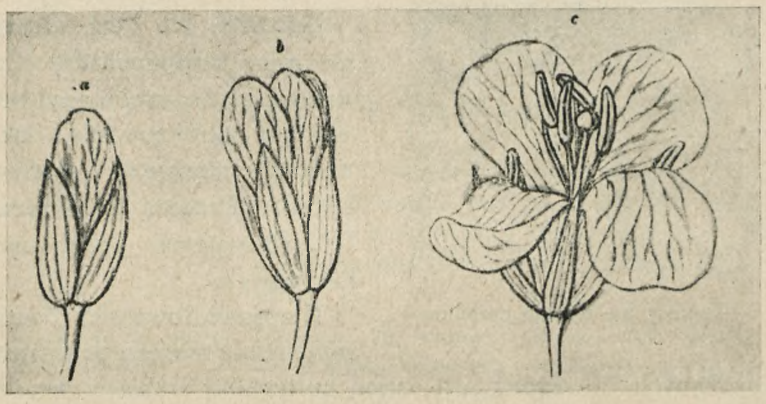
Ustalenie pierwotnej ojczyzny rzepiku jest bardzo trudne. Istnieje przypuszczenie, iż ojczyzną jego jest środkowa i północna Europa.

Odmiany rzepaku i rzepiku.

Z podanego schematu wykazującego stanowisko rzepaku i rzepiku w systematyce botanicznej można zauważyć, że zarówno u jednej jak i drugiej rośliny istnieją formy ozime i formy

jare, czyli, jak to się mówi pospolicie, posiadamy — rzepak ozimy i rzepak jary, a również rzepik ozimy i rzepik jary.

W obrębie tych form botanicznych istnieje cały szereg t. zw. odmian hodowanych, czyli wytworzonych przez hodowców, oraz cały szereg odmian miejscowych, czyli t. zw. regjonalnych, niehodowanych przez nikogo, lecz tylko rozmnażanych od wielu lat w poszczególnych krajach i okolicach.



Brassica Napus oleifera D. C. (rys. wedł. C. Fruwith'a).
a) pączek kwiatowy rzepaku wieczorem w przededniu zakwitnięcia. b) Kwiat rzepaku w dzień zakwitnięcia, pomiędzy 6—7 rano. c) kwiat rzepaku w dniu zakwitnięcia pomiędzy 8—9 rano.

W Polsce hodowla rzepaku bardzo słabo dotychczas się rozwinęła. Jest to w ścisłym związku ze słabym rozwojem samej uprawy rzepaku.

W czasach, gdy nadchodzą warunki opłacalnej produkcji roślin oleistych, a specjalnie rzepaku i rzepiku, stajemy wobec braku krajowych odmian tych roślin. — Kiedy w innych krajach wytworzono już cały szereg plennych i dostosowanych do warunków uprawy odmian, u nas pod tym względem bardzo mało uczyniono.

I. Odmiany rzepaku ozimego regjonalnego, niehodowane:

a) Polskie

1. *Powiślański.* Oddawna chwalono bardzo u nas ze względu na pewność udawania się, odporność na mrozy

i szkodniki — krajową odmianę rzepaku pod nazwą rzepak ozimy Powiślański. W okolicach wzdłuż Wisły położonych, na odpowiednich glebach odmiana ta dawała pewne plony i rzadko kiedy zawodziła. A ziarno wprawdzie nie tak grube, jak niektórych odmian zagranicznych, ale zato bardzo dorodne i równe, a w handlu bardzo poszukiwane i lepiej płacone, gdyż wydajność oleju z ziarn tej odmiany bywa większa.

b) Francuskie:

1. *Zwykły* drobnoziarnisty *„Colza ordinaire"*. Mało wymagający, wcześnie dojrzewający, odporny na mrozy.
2. *Baldaszkowaty* „colza d'hiver ombellifère". Kwiatostan baldaszkowaty, jak u rzepiku, t. zn. że rozwinięte kwiaty stoją nieco wyżej niż pączki. Jest to przypuszczalnie produkt krzyżówki rzepaku z rzepikiem.
3. *Parasolowy* „colza parapluie", lub „colza à rabat". Charakteryzuje się prawie poziomem położeniem rozgałęzień w kwiatostanie i strąków, przyczem te ostatnie w okresie dojrzewania nawet zwieszają się ku dołowi. Liście tworzą naokoło łodygi zwisającą rozetkę. Odmiana ta wyróżnia się jednostajnem dojrzewaniem ziarna, jego wielkością i zasobnością w olej. Jest jednak odmianą mało plenną, a w naszych warunkach łatwo wymarzającą. — Rzepak parasolowy rozpowszechniony jest zwłaszcza w Normandji, gdzie go bardzo cenią.
4. *Biały* „colza à fleur blanche". Uprawiany w okolicy Lille. Bardzo późny, kwitnie biało. Ziarno średniej wielkości, nierówne, średnio plenny.

c) Holenderskie:

1. *Gruboziarnisty* holenderski. Ze wszystkich znanych odmian wydaje ziarno najgrubsze, ale ordynarne i mało zawierające oleju. W naszych warunkach późno dojrzewa i jest mało plenny, oraz łatwo wymarza. Mało wymagający co do gleby.

d) Niemieckie:

1. *Królewiecki* „Königsbergerraps". O silnych niewylegających pędach, mało rozwidlony. Duże łuszczyny, duże ziarno, mało plenny.

2. *Karlikowaty* „Zwergraps". Rozpowszechniony w Meklemburgji i we Wschodnich Prusach. Kwitnie bardzo późno i z tych względów rzadko bywa uszkadzany przez mrozy i owady. Może być polecany na gleby o płytszej warstwie rodzajnej. Jest dość plenny i daje ładne ziarno.
3. „Uckermärkischer Riesenraps". Wyrasta wysoko. Nadaje się na piaszczyste, bogate w próchnicę, gleby.

Prócz wyżej wymienionych znane są w Niemczech rzepaki o rozmaitych nazwach regjonalnych jak: Śląski, Wirtemberski, Holsztyński, Vogelsberger, Saski i t. p., które trudno odróżnić jedne od drugich.

e) Szwedzkie:

1. *Szwedzki krajowy* „Svenska Rap". Bardzo plenny. Wcześniejszy. Ziarno drobne ale o dużej zawartości tłuszczu.

f) Rosyjskie:

1. *Olbrzymi późny* dochodzi do 2 mtr. wysokości. Wyróżnia się o 2—3 tygodnie dłuższym okresem wegetacji od wszystkich wyżej opisanych. Łuszczyny rzepaku rosyjskiego Olbrzymiego nie otwierają się przy dojrzewaniu, a przez to trudno się osypują. Wymagania co do gleby ma bardzo duże, udaje się tylko na glebach o głębokiej warstwie rodzajnej. Ziarno niezbyt ładne.

Wiele z tych odmian, jak np. Powiślański, Holenderski, Szwedzki, Parasolowy, Karlikowaty posiadają również formy letnie.

II. Odmiany rzepaku ozimego hodowane, uszlachetnione.

a) Polskie:

1. *Sobótka Stieglera.* Odmiana plenna, odporna na mrozy i susze, średniowczesna. Ziarno średnio-drobne.
2. Łęcki. Hodowla dopiero została zapoczątkowaną.

b) Niemieckie:

1. Lembke'go. Średniowczesny, niewylegający. Na wiosnę powoli się rozwija. Odporny na mrozy zimowe i przymrozki. Można polecić na okolice bardziej na północ wysunięte.

2. *Lübnitzer Nordische*. Wyhodowany przez Lochowa z krajowego marchijskiego. średniowczesny. Wyrasta niezbyt wysoko. Odporność na wyleganie zadawalniająca. Ziarno posiada duże. Odporny na wymarzanie. Polecić można na średnie warunki glebowe.
2. *Hirschs Sächsischer*, wyhodowany z miejscowej odmiany. Wczesny, niski, łodygi z fjoletowem zabarwieniem, silnie rozwidlone w kwiatostanach. Ziarno duże. Wytrzymały na mrozy i susze. Polecić można na gleby średnie co do żyzności.
4. *Kraphanser* wschodniopruski, wyhodowany z miejscowej odmiany. Średniowczesny, o średnio długiej słomie. Bardzo odporny na mrozy, lecz łatwo wylega. Posiada ziarno o dobrych własnościach. Co do gleby mało wymagający.
5. *Hohenheimer*. Średnio wysoki, odporny na wyleganie i mrozy. Ziarno średniej wielkości. Polecany na dobre stanowiska.
6. *Köstlings Holsteiner*. Średniowczesny. Łodygi dość wysokie, sztywne. Łuszczyny długie. Odporność na mrozy dobra. Polecany na specjalnie dobre gleby. W warunkach północnych Niemiec daje dobre rezultaty.
7. *Janetzki's Schlesischer* wyhodowany ze śląskiej miejscowej odmiany. Wczesny, zimotrwały, średnio wysoki. Na średnie warunki glebowe, niewymagający.
8. *Suckerts Nr. 4* ze Śląska, bardzo wczesny, plenny, mało wymagający.
9. *Rabl's dolnobawarski*. Bardzo wczesny, oznacza się grubemi łuszczynami, zawierającemi duże ziarna. Mało odporny na wyleganie, lecz odznaczający się dużą zimotrwałością. Wczesny i mało wymagający.
10. *Jägers z Würtembergji*. Bardzo zimotrwały i plenny, wcześnie dojrzewający. Mało wyrównany. Łatwo wylega.
11. *Hohenmühringer z Würtembergji*. Średniowczesny. Niezbyt wysoka słoma. Odporny na mrozy. Niezbyt wyrównany. Mało wymagający.
12. *Schneiders Eckersdorfer*, ze Śląska. Zupełnie podobny do rzepaku Lübnitzer Lochowa.

c) Holenderskie:

1. *Mansholt'a z Westpolder.* Niewysoki o sztywnej słomie, późno dojrzewający. Łuszczyny krótkie, dobrze osadzone. Wymaga bardzo dobrych gleb i stanowisk. Udaje się w łagodniejszych warunkach klimatycznych. U nas często wymarza.

Odmian jarego rzepaku jest niewiele. Prócz wzmiankowanych wyżej odmian niehodowanych regjonalnych, których większość również w formach jarych się spotyka bardziej znany jest jeden tylko jary rzepak uszlachetniony t. zw. Nowozelandzki.

Poszczególne odmiany rzepaku zarówno ozimego jak i jarego odróżniają się głównie swoją wysokością wzrostu i ogólnym wyglądem rośliny, następnie zabarwieniem kwiatów i formą kwiatostanu, osadzeniem, ilością i długością łuszczyn, wielkością nasion, długotrwałością okresu wegetacyjnego i poszczególnych faz jego i wreszcie odpornością na mrozy.

Odmiany rzepiku ozimego i jarego.

Ilość odmian zarówno regjonalnych jak i hodowanych jest niewielka. Uprawiają wprawdzie w rozmaitych krajach i okolicach rzepik i pod rozmaitemi nazwami regjonalnemi, są to jednak formy przeważnie do siebie bardzo podobne. Do takich regjonalnych należą np. rzepiki Holsztyński i Holenderski. Zauważyć należy, że są to nieraz niewyrównane mieszaniny najrozmaitszych form i odmian, a często pod tą samą nazwą regjonalną w handlu i praktyce życia rolniczego spotykamy rzepiki o rozmaitych cechach.

Przykładem tego jest np. t. zw. rzepak Holsztyński bardzo rozpowszechniony w północnych częściach Niemiec, który pod tą nazwą w handlu bywa sprzedawany w rozmaitych formach i odmianach.

W literaturze spotykamy się często z nazwami rzepiku ozimego i jarego „Awehl", lub „Awöhl" oraz „Biwitz" lub „Biewitz". Odmiany te mają dużo cech wspólnych z rzepakiem, ale zdaniem prof. A. Zade'go*) należy uważać je nie za odmiany

*) Prof. Dr. A. Zade — Pflanzenbaulehre für Landwirte — 1933.

rzepaku, względnie za formy przejściowe między rzepakiem i rzepikiem, lecz za odmiany raczej regjonalne rzepiku ozimego.

Istnieje więcej podobnych przykładów jak np. wzmiankowana już powyżej odmiana regjonalna rzepaku „Vogelsberger", która swojemi cechami bardziej znów zbliża się do rzepiku.

W Polsce rozpowszechniony jest rzepik ozimy i jary pod nazwą rzepiku zwyczajnego. Jest to mieszanina najrozmaitszych typów niewiadomego pochodzenia. Naogół możemy zaznaczyć, że w handlu jak i zagranicą trudno jest dostać rzepik o typie wyrównanym — odmianę czystą. Tłomaczy się to tem, że hodowlą rzepiku mało się zajmowano. Jedyną znaną odmianą hodowaną jest rzepik ozimy Lembke'go w Meklenburgji.

U nas zapoczątkował hodowlę rzepiku ozimego Dr. Rożański w Łękach w Kutnowskiem, wypuszczając na rynek odmianę pod nazwą rzepiku Łęckiego.

System korzeniowy. Rzepak i rzepik należą do roślin głęboko zakorzeniających się i wydających szereg bocznych odgałęzień od głównego palowego korzenia.

Ażeby dać pojęcie o głębokości zakorzeniania się rzepaku przytoczę parę danych z obliczeń, wykonanych przez rozmaitych autorów.

Najstarsze w tym kierunku są badania Schubert'a*) z roku 1850, który, badając głębokość rozwoju systemu korzeniowego u rozmaitych roślin, wykazał, że rzepak ozimy na ciężkiej glebie rozwijał korzenie do głębokości 120—130 cm, podczas gdy rzepik ozimy tylko do głębokości ca 111 cm na pszennej lecz nieco lżejszej glebie.

Müntz i Girard**) na glebie do ca 50—60 cm nieco lżejszej i pulchnej, a od tej głębokości cięższej, wykazali, iż korzenie rzepaku ozimego sięgają głębokości większej od 175 cm.

Prof. Orth***) na lżejszej glebie podaje granicę głębokości rozwoju korzeni rzepaku ozimego na 165 cm, a rzepaku jarego na 84 cm.

---

*) Chemischer Ackersmann 1855, str. 193 cyt. w/g Wollny Forschungen auf d. Gebiete der Agrikulturchemie T. 19 R. 1896 str. 85.

**) Müntz et Girard — les engrais T. 1 str. 45.

***) A. Orth. — Wurzelherbarium 1894. Cyt. w/g Wollny Forschungen auf d. Gebiste der Agrikulturchemie T. 19 R. 1896 str. 85.

Z nowszych badaczy wymienić należy prof. Schulze'go****), który na Stacji Doświadczalnej w Rosenthal pod Wrocławiem w warunkach naturalnych polowych wykazał możliwość zakorzenienia się rzepaku do 291 cm głębokości.

Badania prof. B. Schultze'go są dla nas ciekawe i z tego względu, że charakteryzują sposób zakorzenienia się i rozwoju części nadziemnych rzepaku w rozmaitych okresach wegetacji, jak to widzimy z następującego zestawienia:

Okresy wegetacyjne	Przeciętna długość w cm		Przeciętna waga w gr		Stosunek części nadziemnych do korzeni jak 100 do		Stosunek procentowy korzeni do wagi ogóln. roślin
	części nadziemne	korzeni	części nadziemne	korzeni	długości	wagi	
I. Okres wzrostu przed zimą							
Młode roślinki (po 36 dniach	22.4	60.0	1,38	0,26	268	18.8	15.9
Rośliny późną jesienią (po 85 dniach)	41,9	171.7	12.31	3.48	408	28.3	22.0
II. Okres wzrostu po zimowym spoczynku							
Rosliny wczesną wiosną (15. III.)	17.4	190.4	5.00	3.24	1094	64,8	39.3
Rośliny późną wiosną (28. IV.)	53.8	264.0	16.38	4.62	491	28.2	22.0
Rośliny w czasie kwitnienia (20. V.)	140.8	259.5	51.72	9.17	184	17.7	15,1
Rośliny po dojrzeniu (19. VI.)	136.9	291.2	59.01	7.02	213	13.4	11.8

Rzepak, jak widzimy z badań prof. Schultz'ego, bardzo szybko rozwija swój system korzeniowy i to zarówno główny korzeń jak i większą część bocznych odgałęzień, które jeszcze przed zimą są nadzwyczaj silnie rozgałęzione.

Przeciętna długość korzeni w najmłodszym, zbadanym przez Schultze'go stadjum rozwojowym, czyli po 36 dniach od

****) Prof. Dr. B. Schulze. Wurzelatlas. Zweiter Teil. Darstellung natürlicher Wurzelbilder von Leguminosen und Raps. Berlin 1914. str. 30—41.

zasiewu była znaczna, dochodząc do 60 cm, a w jesieni przed spoczynkiem zimowym korzenie w paru wypadkach dochodziły do 2 mtr., wynosząc przeciętnie 171,7 cm. Po okresie zimowym rozwój korzeni na długość jeszcze dalej postępował, tak, iż na wiosnę przy pierwszych pomiarach w marcu prof. Schultze znajdował egzemplarze, które posiadały korzenie o długości 220—240 cm, a przeciętna ich długość wynosiła 190,4 cm.

Ten rozwój korzeni na długość trwa w rzepaku aż do końca maja, czyli do okresu kwitnienia, poczem następuje jak gdyby przerwa, gdyż w tym czasie aż do dojrzewania, przyrost korzeni na długość jest już niewielki, jak to widać z załączonego powyżej zestawienia.

Dane te pouczają nas, iż rzepak jest rośliną typową o długim i szybko rozwijającym się korzeniu. Stąd mamy wytłomaczenie, dlaczego rzepak udaje się dobrze tylko na glebach głębokich, pulchnych i dobrze nawożonych środkami, dającemi gotowy pokarm młodym roślinom już w jesieni.

Rozgałęzienia bocznych korzeni rozchodzą się obficie na całej długości głównego korzenia, o czem przekonali nas francuscy badacze Müntz i Girard*) którzy starannie wybierali do obliczeń wszystkie korzenie rzepaku rozwijającego się do głębokości 150 cm i obliczyli ile kilogramów korzeni na 1 hektar wytwarza rzepak w poszczególnych warstwach ziemi.

Badanie przeprowadzono na glebie, która w górnych warstwach była pulchną, a od ca 50—60 cm posiadała warstwy bardziej zwięzłe, gliniaste.

					kg	%
1	warstwa	gleby	0—25	cm	196.8	23.5
2	„	„	25—50	„	129.0	15.4
3	„	„	50—75	„	137.0	16.4
4	„	„	75—100	„	108.8	13.0
5	„	„	100—125	„	115.5	13.8
6	„	„	125—150	„	148.8	17.9
				Razem	835.9	100.0

*) Müntz et Girard — Les engrais. T. 1 str. 48.

Z powyższych danych widzimy, że system korzeniowy rzepaku, jest silnie rozwinięty we wszystkich warstwach badanych i że korzenie jego sięgają w warunkach sprzyjających poniżej 150 cm.

Pod tym względem system korzeniowy rzepaku przypomina bardzo sposób zakorzeniania się roślin motylkowych wieloletnich jak np. lucerny, która również wytwarza długi korzeń główny z bocznemi odgałęzieniami w przeciwieństwie do zbóż, które zamiast korzenia głównego wytwarzają pęczek cienkich korzonków, których główna masa rozwija się w wierzchnich warstwach gleby.

Ten silny rozwój systemu korzeniowego rzepaku na znaczną głębokości, i to zarówno korzenia głównego jak i jego bocznych odgałęzień, sprawia, że stanowisko po rzepaku jest pod wszystkie rośliny doskonałe.

Klimat.

Wymagania rzepaku ozimego w stosunku do klimatu są większe aniżeli zbóż ozimych. W ciągu całego okresu, od chwili zasiewu aż do sprzętu, — rzepak narażony jest na cały szereg poważnych niebezpieczeństw, wypływających z jego stosunku do klimatu. Najlepsze warunki rozwoju posiada rzepak w klimacie gorącym i wilgotnym. Pomimo to uprawa rzepaku rozpowszechniona jest niemal po całej Europie. Obok krajów, leżących nad brzegami morza Śródziemnego spotykamy się z szerszą jego uprawą w Polsce, Austrji, Czechosłowacji, Belgji, północnej Francji, Holandji, w północnych Niemczech i południowej Szwecji (prow. Skanja).

A więc w ogólności możemy powiedzieć, że rzepak ozimy może być z powodzeniem uprawiany tam, gdzie się udaje pszenica ozima i jęczmień ozimy.

Ze względu na warunki przezimowania najbardziej ryzykowna jest uprawa rzepaku ozimego w tych okolicach, gdzie panują ostre wiatry mroźne przy braku pokrywy śniegowej.

Z tych względów mniej narażone są na zgubne skutki mrozów zasiewy rzepaku ozimego w częściach centralnych, południowo-wschodnich i południowych Polski, natomiast więcej szkód od mrozów obserwuje się w prowincjach zachodnich Polski.

Szkody te czasem polegają tylko na przerzedzeniu zasiewów, w następstwie czego obserwuje się znaczny spadek plonów, a nieraz przybierają groźniejszy charakter, ujawniający się w postaci większych placów, a nawet całych pól przepadniętych roślin. W tych ostatnich wypadkach rolnicy zasiewają na przepadniętym rzepaku, ozimym, jary rzepak lub rzepik, lub też inną jakąś roślinę, gdyż każda roślina po zmarzniętym rzepaku znajduje doskonałe stanowisko.

Szkodliwy wpływ niskich temperatur może się przejawiać w najrozmaitszej formie i jest zjawiskiem bardzo skomplikowanem.

Należy rozróżniać: 1) bezpośredni wpływ niskich temperatur na rośliny i 2) pośredni wpływ przy wyprzeniu, wygniwaniu i wiosennych posuchach.

Bezpośredni wpływ niskich temperatur polega na zamieraniu roślin pod wpływem bardzo niskich temperatur.

Rozmaite odmiany rzepaku wykazują rozmaitą odporność, przyczem zmienia się ona w zależności od wielu czynników: jak rozwoju roślin w chwili działania silnych mrozów, od stopnia zahartowania roślin, stanu roli i t. p.

Niektóre odmiany wymarzają już przy — 12° C, gdy inne wytrzymują w czasie zimy na suchych stanowiskach, bez przykrycia śniegowego, mrozy dochodzące do — 20° C.

Znane są u nas wypadki, że dopiero przy mrozach około — 25° C rzepak u nas wymarzał, przyczem zawsze zaznaczała się ogromna różnica w zachowaniu się poszczególnych odmian. Z własnej praktyki obserwowałem wielokrotnie, jak rzepak holenderski wymarzał całkowicie przy mrozach, dochodzących do — 20° C, podczas gdy krajowa odmiana przezimowała w tych samych warunkach zupełnie dobrze.

Warunki glebowe wzrostu wpływają bardzo silnie na przezimowanie rzepaku.

Na podstawie licznych obserwacyj z własnej praktyki mogę stwierdzić, że *w dobrych warunkach uprawy i nawożenia, przy uregulowanych warunkach wilgoci w glebie, rzepak jest bardziej odporny na mrozy i wytrzymuje nawet większe mrozy*, dochodzące do — 20° C bez żadnego przykrycia śniegowego, zwłaszcza

gdy mróz zastaje wegetację w chwili, gdy gleba jest suchą. Dopiero przy większych mrozach, dochodzących do ca — 25° C następuje prędsze lub późniejsze, zależnie od odporności odmiany, wymarzanie, nawet w dobrych warunkach wzrostu.

Znane są liczne przykłady, stwierdzające, że odporność rzepaku na mrozy zimowe jest głównie zależną od stopnia wilgotności gleby, w jakim w chwili zamarznięcia gleba się znajdowała.

Jeżeli gleba przesycona jest wilgocią i w tym stanie przyjdą mrozy, to rzepak nawet przy stosunkowo niewielkiem obniżeniu temperatury do — 8° — 12° C już może poważnie ucierpieć.

Istnieją liczne dowody, że na odporność rzepaku przeciwko mrozom wpływa racjonalne nawożenie. W literaturze znajdujemy dane potwierdzające, że zwłaszcza dodatnio w tym kierunku działa nawożenie azotem*) i potasem**). Również Magistad i Truog***) stwierdzili, że większa ilość środków nawozowych w glebie wpływa dodatnio na odporność roślin przeciwko mrozom. Prócz tego lepszy stan nawozowy gleby wpływa dodatnio na wiosnę na roślinność, osłabioną przez złe warunki przezimowania.

Oprócz warunków glebowych i czynników odmianowych wpływ na wymarzanie wywiera stan wegetacji roślin.

Badania Sellschop'a i Salmon'a*), oraz szereg obserwacyj praktycznych rolników wskazują, że młode rośliny i młode części roślin cierpią od mrozów silniej aniżeli rośliny starsze. Uszkodzenia są często obserwowane tylko w miejscach najbardziej intensywnego wzrostu. Kwestja ta jest niesłychanie ważna z punktu widzenia praktyki rolniczej ze względu na wybór od-

*) Mosołow W. P. K woprosu o gibieli ozimych kultur. Komunikat III Nauczno-Agr. Żurnał. Nr. 10, str. 657—668. 1927.

**) Steinberg. Beobachtungen über die Frostschutzwirkung von Kalisalzdüngung bei Wintergetreide. — Die Ernährung der Pflanze, Heft 19, str. 449—450. 1929.

***) Magistad O. C. and Truog E. The influence of fertilizers in protecting corn against freezing. Journal of the Amer. Soc. of Agron. V. 17, pp. 517—525. 1925.

*) Sellschop I. P. F. and Salmon S. C. The influence of chilling, above the freezing point, on certain crop plants. Journal of Agric. Res. v. 37, N. 6, pp. 315—338. 1928.

powiedniej pory siewu rzepaku ozimego. *Późne zasiewy rzepaku są z tego punktu widzenia ryzykowne.*

Z własności roślin, wpływających na temperaturę wymarzania, największe znaczenie posiada zdolność zahartowania się roślin.

Pod zdolnością tą rozumieć należy kompleks procesów zdolnych powiększyć odporność rośliny na działanie niskich temperatur. Procesy te są bardzo różnorodne i skomplikowane. Każda roślina może się przystosowywać do niskich temperatur. To przystosowanie się do silnych mrozów następuje u ozimych roślin w jesieni, gdy temperatura stopniowo i powoli spada.

Ze wszystkich roślin ozimych u nas uprawianych, rzepak jest najbardziej czułą rośliną na to stopniowe hartowanie. Istnieje bardzo dużo przykładów, świadczących o znacznej nawet odporności zasiewów rzepaków, gdy warunki jesiennej pogody stanowiły łagodne i stopniowe przejścia do mrozów zimowych, podczas gdy gwałtowne silne mrozy jesienne w innych latach sprawiały, że rzepak bardzo źle przezimował.

O wiele niebezpieczniejsze jednak od mrozów dla rzepaku są szybko następujące odwilże lub gwałtowne wielokrotnie działające naprzemian zmiany temperatury, powodujące odmarzanie i zamarzanie gleby.

Wahania temperatury są zwłaszcza niebezpieczne, gdy często się powtarzają. Powtórne zamarznięcie i odtajanie jest w stanie zniszczyć zasiewy rzepaku przy stosunkowo wyższej temperaturze, aniżeli jednokrotne oddziaływanie o wiele niższej temperatury, ale stopniowo obniżającej się. Stwierdzono np., że rzepak nie ginął nawet przy temperaturze — 18° C do — 22° C, trwającej dni kilka, gdy temperatura spadała stopniowo, natomiast tenże sam rzepak zamarzł zupełnie przy temperaturze — 8° C, gdy poprzednio wskutek nagłych zmian ziemia kilkakrotnie naprzemian zamarzała i tajała. Zwłaszcza szkodliwa jest dla rzepaku nadmierna ciepłota, jeśli wystąpi w zimowych miesiącach. Oddziaływa ona szkodliwie na rośliny przez to, że pobudza je do dalszego wzrostu i w tym stanie rzepak jest bardzo wrażliwy na ewentualne obniżenie temperatury. Nieraz zasiewy rzepaku przetrwają nawet zupełnie dobrze zimę, a giną dopiero

na wiosnę po obudzeniu się wegetacji, wskutek ostrych wahań temperatury dnia i nocy, zwłaszcza, gdy panują wtedy silne mroźne wiatry.

Z zewnętrznych czynników, zabezpieczających rzepak od wymarzania, największe znaczenie posiada okrywa śniegowa.

Aby zilustrować ochronne działanie okrywy śniegowej, wystarczy porównać temperaturę powietrza atmosferycznego z temperaturą powietrza pod śniegiem w tej warstwie, w której znajdują się rośliny. Akerman*), w badaniach, przeprowadzonych w Svalöf (południowa Szwecja), podaje, że według jego pomiarów temperatura powietrza w pierwszej połowie lutego wynosiła — 21° C, a w tym samym okresie czasu, temperatura pod okrywą śniegową grubości 22—28 cm nie była niższa od — 2° C. Grubość warstwy śniegowej jest bardzo ważnym czynnikiem dla dobrego przezimowania ozimych roślin, jak to wykazał między innemi w doświadczeniach swoich z pszenicą, ozimą rosyjski badacz Litowkin**):

grubość warstwy śniegowej	35—45 cm	15—25 cm	2—12 cm
% roślin zmarzniętych	4,3 %	27,1 %	49,7 %

Optimum głębokości warstwy śniegowej zależy również od długotrwałości i intensywności mrozów.

Najkorzystniejsza grubość okrywy śniegowej dla każdej miejscowości będzie taka, która pod warstwą swoją utrzymywać będzie dostatecznie niską temperaturę, lecz jednak daleką od temperatury wymarzania.

W wielu okolicach dla ochrony ozimego rzepaku od wymarzania wystarcza warstwa ca 20 cm, a w innych, bardziej surowych warunkach zimowych potrzebna jest grubsza powłoka ca 35—45 cm. W takich warunkach rośliny nietylko nie wycieńczają się na skutek szybkiego i nadmiernego zużycia zapasów rozpuszczalnych węglowodanów, lecz nawet zahartowują się pod

*) Akerman A. Studien über den Kältetod und die Kälteresistenz der Pflanzen. Berlingska Boktryckeriet Lund 1927. S. 1—232.

**) Litowkin D. W. Naszi sposterežеnja szczo do zimuwanja ozimini za roki 1927/28 i 1928/29. Zbornik Sow. Soc. Ukr. Nr. 9. 1930.

działaniem temperatur niższych od 0° C, jak to wykazał J. J. Tumanow*).

Nawet cienka warstwa śniegowa jest nieraz wystarczającą ochroną dla roślin od mrozów krótko działających. Np. J. H. Martin**) wykazał w jednem ze swoich doświadczeń, że przy temperaturze — 33° C pod śniegiem grubości 7,5 cm temperatura utrzymała się — 2° C.

Jeśli jednak większe mrozy trzymają się czas dłuższy, to pod okrywą śniegową temperatura może obniżyć się dość znacznie, zwłaszcza, gdy warstwa śniegu jest bardziej zbita.

Np. G. S. Bouyoucos***) stwierdził w jednem z doświadczeń następujące różnice temperatur:

ziemia bez pokrycia śniegowego	— 13,5° C
ziemia pokryta luźną warstwą śniegu	— 3,0° C
ziemia pokryta zbitą warstwą śniegu	— 9,0° C

Widzimy jednak, że nawet zbita warstwa śniegu stanowi pewną ochronę od mrozu.

Pod okrywą śniegową temperatura opada bardziej równomiernie i powoli, dzięki czemu usunięte są ostre wahania temperatury, które są tak niebezpieczne dla roślin. Okrywa śniegowa ochrania glebę i rośliny również od zamarzania i tajania naprzemian. Przy okrywie śniegowej różnica w odporności pomiędzy odmianami rzepaku na 2—3 stopnie może mieć ogromne znaczenie.

W wielu wypadkach okrywa śniegowa w tak dużym stopniu zabezpiecza rośliny ozime od działania niskich temperatur, iż rośliny zaczynają chorować od nadmiaru ciepła i braku tlenu. Następuje wtedy zjawisko wyprzenia.

Czasem działanie mrozu nie niszczy roślin, lecz tylko osłabia i powstrzymuje ich wegetację. Oddziaływuje to ujemnie na rozwój kwiatostanów i usposabia do pewnej podatności dla szkodników.

---

*) Tumanow J. Zakaliwanja ozimych rastjenij k nizkim tiempieraturam. Trudy po prikładn. Botan. i Siel. T. 25. W. 3, str. 69—109. 1931.

**) Martin J. H. Comparative studies of winter hardiness in wheat. Journ. of Agr. Res. V. 35. Nr. 6. 1927, p. 493—535.

***) G. S. Bouyoucos. Soil temperature. Mich. Agr. Exp. Sta. Techn. Bull. 26. 1916. Ref. w/g. Tumanowa.

Znacznie mniej wrażliwy na wpływy szkodliwe mrozu jest rzepik ozimy i to zarówno na znaczne obniżenie temperatury jak i na zmienne działanie mrozu i odwilży.

Wyprzenie. Okrywa śniegowa wywiera podwójny wpływ na roślinność: z jednej strony chroni doskonale zasiewy od wymarzania, z drugiej jednak może być przyczyną szkodliwego dla roślin zjawiska t. zw. wyprzenia, czyli uduszenia wskutek braku dostępu tlenu powietrza.

Najczęściej jednak ulega rzepak wyprzeniu, gdy obfity śnieg spadnie wcześnie w jesieni i grubą warstwą przykrywa niezamarzniętą ziemię.

Zazwyczaj wyprzenie bywa obserwowane w te lata, gdy miąższość okrywy śniegowej jest 1½—2 razy większa od średniej miąższości wieloletniej.

W wypadkach sprzyjających wyprzeniu zjawisko to występuje silniej na zbyt bujnie rozwiniętych w jesieni zasiewach rzepaku.

Czasem przyczyną wyprzenia bywa skorupa lodowa, jaka się może wytworzyć, gdy na wiosnę śnieg szybko taje w dzień, a nagromadzona woda zamarza następnie w nocy i tworzy powłokę lodową, która zupełnie odcina dostęp powietrza do środowiska wzrostu roślin.

Fizjologicznego wytłomaczenia zjawiska wyprzenia dotychczas nie zbadano należycie.

Najprawdopodobniej przyczyną wyprzenia jest brak tlenu pod grubą warstwą śniegu, czy też skorupy lodowej. Rośliny pozostające w stanie niezamarzniętym w takiem środowisku przez czas dłuższy, wykazują zupełnie widoczną intensywność oddychania. Zapas tlenu pod okrywą śniegową lub skorupą lodową może być prędzej czy później wyczerpany i zużyty przez rośliny i mikroorganizmy glebowe. Ponieważ wymiana gazów z zewnętrznem powietrzem atmosferycznem jest utrudniona, przeto rośliny stopniowo giną wskutek uduszenia. Można również przypuszczać, że rośliny giną pod grubą pokrywą śniegową lub skorupą lodową nie wskutek uduszenia, lecz wyczerpania roślin z powodu wyczerpania zapasów węglowodanów.

W latach, w których śnieg spada na niezamarzniętą ziemię, zazwyczaj daje się obserwować ostre przejście od ciepłej do

chłodnej pogody i rośliny zostają pokryte śniegiem w stanie zupełnie niezahartowanym, czyli z małym zapasem węglowodanów. Ponieważ pod grubą warstwą śniegu rośliny przez dłuższy czas znajdują się w atmosferze temperatury około 0° C, przeto rośliny mogą zdążyć jeszcze wyczerpać posiadany przez nie niewielki zapas węglowodanów i wtedy bardzo łatwo giną na wiosnę po zejściu śniegów, nawet od słabszych mrozów.

Wyprzenie kończy się zwykle ostatecznem wygniciem roślin. Powstająca zgnilizna rozpoczyna się najprzód od starszych, bocznych liści, następnie dochodzi do liści środkowych, a w końcu dopiero dostaje się do korzeni. Zgnilizna rozszerza się tem silniej, im dłuższy czas rośliny pozbawione są dostępu powietrza. Dopóki zgnilizna nie dojdzie do szyjki korzeniowej, jest jeszcze nadzieja uratowania zasiewów, z chwilą gdy nastąpi przyjaźniejsza pora dla wegetacji, rośliny mogą odżyć i odnowić się.

W razie wyprzenia na wiosnę, po zniknięciu śniegu, zasiewy rzepaku przedstawiają smutny obraz pola, pokrytego jakby białawą powłoką, z pod której mało co widać roślin, zachowanych przy życiu.

W okolicach, gdzie okrywa śniegowa bywa duża, należy starać się niedopuścić do utworzenia się skorupy lodowej przez właściwe i prędkie odprowadzenie wody, powstającej przy tajaniu śniegu. Uskutecznić się to da przez stosowne przeprowadzenie przegonów i bruzd.

O ile skorupa się utworzy, to przeciwko wyprzeniu można zalecić skruszenie i połamanie utworzonej skorupy lodowej. Do tego celu można użyć bron, walców pierścieniowych lub kolczastych.

Niektórzy rolnicy radzą przepędzać przez pola, pokryte skorupą lodową konie. Przejeżdżając niemi po zasiewach, ułatwia się wdeptanemi otworami wnikanie powietrza do roślin. Bydło rogate nie nadaje się do takiej czynności, gdyż podlega łatwo uszkodzeniom kopyt.

Wygniwanie rzepaku może się zdarzyć w razie zasiania go na nieodpowiedniej glebie ciężkiej, zwięzłej, nieprzepuszczalnej.

Jeśli przez czas dłuższy padają deszcze, a rzepak posiany jest na glebie nieprzepuszczalnej, nie posiadającej odpowiednich spadków, wówczas woda, wypełniając wszystkie wolne

przestrzenie w glebie wypiera z nich powietrze, wstrzymuje jego dostęp i krążenie. Korzenie roślin, nie znajdując w ziemi zbyt przesyconej wodą dostatecznej ilości powietrza, potrzebnego do oddychania, nie mogą rozrastać się należycie, zaczynają powoli zamierać i gnić. Najpierw gniją drobne, boczne odgałęzienia i końce głównego korzenia, następnie zgnilizna posuwa się coraz wyżej, rzepak żółknie i wreszcie z całej rośliny pozostają nieraz tylko górne części korzenia wraz z liśćmi: rośliny uszkodzone są tak słabo w ziemi osadzone, iż za lada poruszeniem dadzą się wyciągnąć.

Wygniłe zasiewy, o ile zgnilizna nie posunęła się zbyt daleko, zachowują niekiedy przez pewien czas, zwłaszcza na wiosnę, właściwą sobie zieloność i pozornie zdrowy wygląd, następuje jednak później nagły moment, gdy rośliny żółkną i zasychają.

Objawy wygnicia zasiewów zdarzają się tylko na glebach wadliwych, to też najskuteczniejszym środkiem przeciwko nadmiarowi wilgoci jest racjonalne przeprowadzenie osuszenia gruntu, a gdzie to nie jest uczynione — przeprowadzenie na polach dostatecznej ilości przegonów i częste ich czyszczenie. Pozatem *zwracać należy uwagę na stan pól po każdym ulewnym deszczu i gdy śnieg nagle stopnieje.* Należy skontrolować, czy woda spływa zewsząd równomiernie i czy czasem gdzie nie zatrzymuje się na polu.

W dużej mierze *regulatorem prawidłowego ruchu wody jest staranna i głęboka uprawa,* utrzymująca glebę w stanie pulchnym, sprzyjającym szybkiemu wsiąkaniu nagromadzonej po deszczach wody.

Zdarza się czasem, że zasiewy rzepaku ulegają wygniciu wkrótce po zasiewie, gdy silne ulewne deszcze i zimna trwają przez czas dłuższy po uskutecznionych zasiewach, a roślinki rzepaku są jeszcze małe i bardzo słabo rozwinięte.

Zjawisko to częściej występuje na niżej położonych częściach pola. Miejsca takie pokryte są silnie przerzedzonemi roślinami lub całemi placami pozbawionemi roślinności.

Gleba.

Co do gleby rzepak stawia duże wymagania. Rzepak najlepiej się udaje na glebach zyżnych z natury, trochę zwięzłych, na t. zw. przez praktyków typowych glebach pszennych i jęczmiennych.

Do takich zaliczyć należy przedewszystkiem bogate w składniki pokarmowe, próchniczne i wapienne średniozwięzłe gleby gliniaste, spoczywające na przepuszczalnem podłożu.

Doskonałe i pewne plony daje rzepak na t. zw. madach nadrzecznych, o ile zawierają dostateczną ilość wapna.

Również na piaszczysto-gliniastych glebach, nawet o mniejszej zawartości próchnicy, lecz nie bezwapiennych, udaje się rzepak wcale dobrze, o ile gleby takie nie cierpią na brak wilgoci i o ile dostarczymy mu odpowiedniej ilości substancyj pokarmowych, zwłaszcza w nawozach organicznych.

Na bardziej suchych stanowiskach można za pomocą głębokiej i starannej uprawy do pewnego stopnia wytworzyć rekompensatę braku wody, o ile warunki są dobre.

Gleby lekkie piaszczyste i płytkie właściwie nie wchodzą w rachubę. Na typowych lekkich glebach rzepak jest niepewny, źle przezimowuje i wymaga przytem bardzo dużo środków nawozowych, nie wykorzystując ich należycie. Na takich glebach rzepak ozimy powinien ustąpić miejsca rzepakowi lub rzepikowi jaremu. Pamiętać jednak należy, że te ostatnie rośliny również są czułe na posuchy i na glebach cierpiących na brak wilgoci zawodzą, a przedewszystkiem bardzo cierpią na szkodniki.

Szkodliwe dla wzrostu rzepaku są gleby, które łatwo pękają przy zsychaniu, lub pod wpływem zmian temperatury i zawartości wody ulegają silnemu rozszerzeniu i kurczeniu się. Powodują to rozrywanie drobnych korzonków, a przez to rośliny bardzo cierpią, a nieraz zupełnie zamierają. Tem się tłomaczy, dlaczego na glebach czarnoziemnych plony rzepaku nieraz zawodzą lub są niższe od plonów osiąganych na madach lub łagodnych glebach piaszczysto-gliniastych.

Na murszach i torfach, o ile są one meljorowane, plony rzepaku mogą być niezłe, łatwo jednak ulegają na takich glebach wymarzaniu. Nowiny łąkowe i leśne tylko wtedy są odpowiednie

3*

pod uprawę rzepaku, o ile właściwościami gleby zbliżają się do powyżej opisanych wymagań rzepaku.

Lecz nietylko właściwości warstwy wierzchniej przy uprawie rzepaku należy brać pod uwagę. Podglebie i podłoże odgrywają tu, jeśli nie ważniejszą, to przynajmniej w równym stopniu taką samą rolę jak i gleba.

Wytłomaczyć to sobie możemy charakterem systemu korzeniowego rzepaku. Korzeń główny rzepaku odznacza się tendencją do rozwoju na znaczną głębokość, przyczem oprócz pionowego korzenia istnieją na całej niemal głębokości liczne drobne rozgałęzienia. Z tego powodu środowisko, w którem korzeń główny się rozwija, czyli droga jaką przebywa, powinna być odpowiednią do wzrostu korzenia, powinna posiadać dostateczną ilość pokarmów i odznaczać się korzystnemi właściwościami fizycznemi.

Pięknie wyglądające w jesieni pole rzepakowe nieraz zaczyna marnieć, a w wielu miejscach występują większe lub mniejsze place z roślinami, które najpierw czerwienieją, następuje wstrzymanie ich wzrostu, a czasem zupełnie giną, zasychając lub gnijąc. Najczęściej przypisuje się niesłusznie to zjawisko wpływowi przymrozków. Tymczasem bliższe zbadanie przekonać nas może, że przyczyną tego jest wadliwość podłoża: głęboko sięgające korzenie rzepaku doszły do warstw nieprzepuszczalnych i posiadających zbyt dużo wilgoci lub zetknęły się z podglebiem twardem, gliniastem, żelazistem, zawierającem znaczniejsze ilości tlenku żelaza.

Na wiosnę podobne zjawisko występuje również często na glebach, posiadających nieodpowiednie podłoże. Nawet rzepak, który dobrze przezimował i rokował najlepsze plony, może być powstrzymany we wzroście, skoro tylko korzenie ich dosięgną do podłoża piaszczystego i warstwy ubogiej w pokarmy. Zamiast spodziewanego urodzaju w plonach następuje duży spadek, a w razie równoczesnego wystąpienia posuchy rzepak bardzo często dojrzewa przedwcześnie, nie wykształcając prawie zupełnie łuszczyn i ziarna.

Wady podłoża przy żadnej innej roślinie nie ujawniają się tak wyraźnie jak przy rzepaku, a to dzięki właściwościom korzeni.

Dlatego więc, jeśli nawet warstwa rodzajna będzie bogatą w składniki pokarmowe i odznaczać się będzie właściwościami fizycznemi odpowiedniemi, lecz nie będzie dostatecznie głęboką i spoczywać będzie na podłożu wadliwem, należy wyrzec się uprawy rzepaku i zastąpić go rzepikiem.

Rzepik posiada korzeń główny znacznie krótszy i więcej drobnych bocznych korzonków w górnych częściach, które są w stanie czerpać pokarm z wierzchnich warstw roli. Dzięki temu rzepik może dać pewniejsze plony nawet na glebach o płytszej warstwie rodzajnej i spoczywających na gorszym podłożu, byleby tylko korzenie rzepiku nie doszły do wody zaskórnej, która oddziaływa bardzo zgubnie na korzenie rzepiku.

Rzepik może być siany również i na lżejszych glebach.

Gleby piaszczysto-gliniaste, a nawet i gliniasto-piaszczyste, średnio głębokie o ile są dobrze starannie uprawione i nawiezione dają dobre i pewne plony rzepiku.

Jare formy tych roślin posiadają te same wymagania co do gleby, jak i formy ozime.

Położenie terenu. Odpowiedni wybór terenu przy uprawie rzepaku posiada nieraz ogromne znaczenie. Na ukształtowanie się poszczególnych czynników klimatycznych położenie terenowe ma niezaprzeczony wpływ. Rzepak zasiewany na równinach wyżynnych cierpi nieraz bardzo często na posuchy w okresie letnim, a w okresie zimowym zasiewy rzepaku narażone są na szkodliwe działanie ostrych wiatrów, zwłaszcza, że tereny takie słabo są pokryte śniegiem a przez to ziemia zamarza głęboko i powoli odmarza, co dla głęboko zakorzeniających się roślin jest bardzo szkodliwem zjawiskiem.

Tak położone tereny mało się nadają na zasiew rzepaku ozimego i w takich wypadkach należy przejść na rzepik ozimy lub rzepik jary.

Znacznie korzystniejsze dla uprawy rzepaku są równiny nizinne, o ile nie są podmokłe i nie cierpią na nadmierną wilgoć, gdyż wtedy rzepak nie będzie się rozwijać normalnie, zwłaszcza, że grunty takie słabo ogrzewają się na wiosnę, co znacznie opóźnia wegetację.

Miejscowe (lokalne) położenie powinno być takie, aby rzepak nie cierpiał z powodu stojącej wilgoci, na co jest bardzo

czuły. Z tych względów należy unikać położenia górskiego i leśnego, ponieważ te ostatnie działają szkodliwie przez wilgoć względnie i wilgoć i ocienienie.

W takich warunkach, zwłaszcza, jeśli po dłużej trwających okresach posuchy następuje nagle okres deszczowy, wówczas bardzo często łatwo pękają łodygi rzepaku, podobnie jak to w podobnych okolicznościach ma miejsce z korzeniami marchwi i innych roślin.

Zwłaszcza niekorzystne są wszystkie północne pochyłości górskie, lecz zarazem nie należy polecać i południowych skłonów górskich, gdyż na nich rzepak łatwo może ucierpieć przy powtarzających się w czasie zimy odwilżach naprzemian z mrozami.

Najlepiej służą uprawie rzepaku żyzne doliny lub wolne przestrzenie zasłonięte od ostrych wiatrów, a przedewszystkiem pola o łagodnem pochyleniu terenu w stronę południową.

Pochylenie terenu. Warunki pochylenia terenu mogą być doskonale wykorzystane w celu zabezpieczenia zasiewów rzepaku od wpływu rozmaitych niekorzystnych miejscowych warunków klimatycznych.

Pochylenie terenu, czyli t. zw. wystawa, wywiera wpływ na nagrzewanie się gruntu. Pola pochylone zbyt stromo nie wchodzą właściwie w rachubę przy uprawie rzepaku. Na specjalnie stromych stokach stosuje się uprawy systemu tarasowym, wymaga to specjalnych zabiegów i kosztów, opłaca się przeto wyłącznie przy uprawie droższych ziemiopłodów.

Najodpowiedniejsze do uprawy rzepaku są łagodnie pochylone w stronę południową tereny, posiadające powierzchnię terenu pochyloną pod kątem 15—20° w stosunku do poziomu.

Taka wystawa pola jest bardzo korzystną, gdyż jest ciepła i na dobrych glebach umiarkowanie sucha. Promienie słońca padają mniej skośnie, aniżeli na takie stoki północne. Dzięki temu grunta nagrzewają się w ciągu dnia silniej, co wpływa na szybszy rozwój rzepaku na wiosnę.

Wiemy, na podstawie rozmaitych badań, że w naszych szerokościach geograficznych, pola pochylone łagodnie ku południowi zdolne są do pochłaniania prawie o połowę więcej energji słonecznej, aniżeli pola pod tym samym kątem pochylone ku

północy. Inaczej mówiąc, pochylenie stoku w stronę właściwą może podnieść przeciętną temperaturę o jeden stopień i więcej, co wywołuje efekt równy przesunięciu okolicy w stronę równika o paręset kilometrów.

Pola z wystawą północną są nieodpowiednie do uprawy rzepaku ozimego, gdyż są najczęściej zbyt wilgotne i chłodne. Promienie słońca padają na takie grunta bardziej skośnie i przez to słabiej je nagrzewają. Na polach o wystawie północnej można tylko siać jare formy rzepaku i rzepiku.

Stanowisko w płodozmianie.

Najlepsze stanowisko pod rzepak daje, zwłaszcza w suchym klimacie, czarny ugór, nawieziony obornikiem. Stanowisko takie jest jednak za drogie i w obecnych czasach rzadko gdzie i kiedy może być rekomendowane i uzasadnione kalkulacją rachunkową. Zaznaczyć jednak należy, że rzepak uprawiany w ugorze czarnym daje najwyższe plony, a przez swój silny rozwój w jesieni najlepiej ze wszystkich roślin wykorzystuje zapasy azotu, nagromadzone podczas uprawy ugoru.

W północnych Niemczech, a mianowicie w Meklenburgji i Szlezwiku-Holsztynie prawie wszystkie zasiewy ozimych rzepaku i rzepiku są po czarnym ugorze, choć to niczem właściwie nie jest tam uzasadnione, jak stwierdza prof. J. Becker-Dillingen*): „Ugór następuje tu zwykle po pokosie koniczyny albo po koniczynie, zużytkowanej na pastwisko, przyoranej jesienią. Można wczesną wiosną następnego roku sprzątnąć jeszcze jeden pokos, jednakże trzeba natychmiast przystąpić do intensywnej uprawy pola, celem stworzenia odpowiedniej struktury gleby, jakiej wymaga rzepak. Przy innego rodzaju czarnych ugorach, przeznaczonych pod rzepak, należy najpierw podorać ściernisko przedplonu. O ile ściernisko będzie dostatecznie rozłożone, należy je zbronować i zostawić aż do późnej, głębokiej jesiennej orki. Wiosną po zbronowaniu skultywatorować i pod koniec maja albo na początku czerwca dać orkę siewną".

*) J. Becker-Dillingen. Handbuch des Hackfruchtbaues und Handelspflanzenbaues. Berlin 1928, str. 371.

Odpowiednie stanowisko znajduje rzepak po wszystkich roślinach wcześnie schodzących z pola, a więc nadają się tu przedewszystkiem wszelkie rośliny jednoroczne pastewne, jak wyka zbierana na zielono, inkarnatka, mieszanki roślin pastewnych motylkowych, a również wszelkie wieloletnie pastewne, jak np. lucerna. Zauważyć jednak należy, że w roku poprzedzającym uprawę rzepaku, należy lucernę podorać już po pierwszym pokosie. Również przy uprawie rzepaku po koniczynie należy zrezygnować z drugiego pokosu. Stanowisko to jest dobre i rzepak dać może bardzo duże plony, zwłaszcza o ile niema suszy i koniczyna jest bujna. W takiem stanowisku uprawiany rzepak powinien, zdaniem doświadczonych rolników, dostać zasiłek nawozów azotowych.

Wojciech Wyganowski**) ze Złotnik w Kaliskiem radzi dodać prócz nawozów azotowych jesienią dużą dawkę fosforu i potasu, a na wiosnę przynajmniej 150 kg saletry na 1 ha.

Niektórzy rolnicy posiadając pole w dobrej kulturze, po sprzęcie pierwszego pokosu, o ile pole po koniczynie nie jest zaperzone, wywożą obornik, rozrzucają go i czekają aż koniczyna odrośnie. Wtedy ją razem z nawozem przyorują, uzyskując w ten sposób kombinację nawozu zielonego z obornikiem.

Wojciech Wyganowski radzi siać rzepak na przyoranym przedplonie z mieszanki łubinu, peluszki, bobiku, wysianej bardzo wczesną wiosną. Mieszankę taką przyoruje się pod rzepak z chwilą ukazania się pierwszych strąków, około 20 lipca, dodając przed siewem potasu i fosforu.

W wielu gospodarstwach uprawiają rzepak po mieszankach pastewnych, zbieranych na zieloną paszę. Pod mieszanki dają obornik i zasiewają je jaknajwcześniej na wiosnę. Po sprzęcie pokosu podorują płytko, a przy dużej sprawności roli, odrazu dają orkę siewną pod rzepak.

Ponieważ w tym wypadku mieszanka zużytkowuje część pokarmów jakie dostarczy obornik, przeto pod rzepak dodają nawozów potasowych, fosforowych, a przedewszystkiem azotowych

**) Wojciech Wyganowski. Kilka uwag z mej praktyki. Gazeta Rolnicza Nr. 27—28, str. 883—886, r. 1927.

w postaci siarczanu amonowego, azotniaku lub saletry w 2-ch dawkach.

Wojciech Wyganowski w Złotnikach uprawia rzepak po takiem następstwie płodów: buraki, groch Mahndorfski, rzepak i pszenica; czyli rzepak przychodzi w stanowisku po grochu. Zauważa przytemż, że od szeregu lat próbował siać rozmaite odmiany grochu, najlepsze jednak rezultaty dał mu wczesny groch Victoira, gdyż inne odmiany zbyt późno z pola schodzą. Od paru lat zasiewa 62½ ha tego grochu, a po nim na 62½ ha sieje rzepak z dobrem powodzeniem. Zachęcając do tej kombinacji uprawowej Wojciech Wyganowski uprzedza, że na pierwszy rzut oka przy uprawie na większą skalę rzepaku po grochu natrafia się na pewne momenty trudne do przeprowadzenia. W rzeczywistości jednak, kombinacja ta nie jest tak trudna, a bardzo ciekawa do przeprowadzenia. Przytaczam dosłowny opis Wojciecha Wyganowskiego*) upraw i nawożenia według tej metody: „Buraki naturalnie muszą być na dużym oborniku i pełnym sztucznym nawozie". „Buraczyska resp. ziemniaczyska powinny być o ile możliwe najwcześniej zaorane, by jeszcze coś chwastów przed zimą wzeszło. Groch musi być do tego użyty tylko Victoria Mahndorfski z Łęk, inne bowiem gatunki, jak słyszę od sąsiadów, za późno z pola schodzą, by móc po nich siać rzepak. Groch dostaje 300 kg soli potasowej 25% lub 400—500 kg kainitu, 200 kg superfosfatu i horribile dictu, przeciw wszelkiej teorji, 100 kg jakiegoś nawozu azotowego. Robiłem jednak próby dokładnie i zawsze ta mała dawka azotu dawała bardzo dużą różnicę w poroście i kolorze grochu, a potem naturalnie w plonie.

Pole po grochu orze się na raz pługami piętrowemi. Przy większej plantacji końmi trudno to zrobić w gorącym czasie żniw. U siebie robiłem to pługiem parowym z piętrowemi korpusami; możnaby to robić pługami silnikowemi, jeżeli już są takie, żeby głębokie podwójne skiby wyciągały i króteby po 2 latach nie stały między szmelcem. Sam nie próbowałem, gdyż bardzo nie lubię wydawać na nowe narzędzia, których nie znam, ale sądząc po tem, co widzę u prawie wszystkich mych sąsiadów i zna-

---

*) W. Wojciechowski. Kilka uwag z mej praktyki. Gazeta Rolnicza Nr. 27—28, str. 883—886, r. 1927.

jomych, to najlepszym motorowym pługiem, jest wół kupiony 20 lipca, a sprzedany upasiony w zimie.

Rzepak dostaje jesienią na ha: 300 kg superfosfatu, 200 kg soli soli 25—30%, 80 kg jakiegobądź azotowego nawozu przed siewem, wcześnie wiosną zaś dać 160 kg, najlepiej saletry. Inne nawozy azotowe za wolno działają na rzepak wiosną".

W okolicach, gdzie uprawiają wczesne ziemniaki, które schodzą z pola w końcu lipca lub początkach sierpnia, można z powodzeniem rzepak siać na tem stanowisku. Należy jednak już pod ziemniaki dać większą dawkę nawozów fosforowych. Nawozy azotowe w tym wypadku lepiej jest dać w 2-ch porcjach: przed siewem siarczan amonowy lub azotniak, a na wiosnę pogłównie saletrę.

Pulchność gleby najlepiej uregulować po przyoraniu ziemniaczyska przy pomocy ugnaitacza Campbell'a.

Najgorszym przedplonem pod rzepak są zboża. Jedyny wyjątek stanowić może jęczmień ozimy lub wcześnie schodzące z pola żyto ozime. Po zbożach należy dać większe dawki nawozów, zwłaszcza azotowych, do czego ogólne wskazówki podajemy dalej. W gospodarstwach na glebach bardzo sprawnych dają zaraz po sprzęcie jęczmienia ozimego, obornik i przyorują go płytko wraz z ścierniskiem. Obornik na sprawnych glebach może się rozłożyć w ciągu 3—4 tygodni, a wówczas jeszcze zdąży się dać orkę siewną pod rzepak.

Kombinacja powyższa po życie jest ryzykowna, gdyż po sprzęcie żyta za mało jest czasu do rozwiezienia, rozrzucenia i przyorania obornika, a przedewszystkiem zbraknie czasu na jego rozkład.

Z rozwożeniem obornika są pewne trudności i po jęczmieniu ozimym, gdyż czynność ta przypad w okresie sianokosów i żniw, a to jest niewygodne i przysparza zawsze dużo wydatków w gospodarstwie. Lepiej zatem jest zastosować nawozy sztuczne lub wybrać odpowiedniejsze miejsce w płodozmianie.

Dobre rezultaty daje rzepak na nowinach, byleby tylko gleba zawierała wapno, a w razie jego braku była zwapnowana.

O wiele łatwiej dobrać stanowisko dla rzepiku ozimego. Ponieważ siać go można znacznie później od rzepaku i ponieważ rzepik ma znacznie mniejsze wymagania, przeto, prócz

wszelkich stanowisk odpowiednich dla rzepaku, bywa z powodzeniem rzepik ozimy, uprawiany również po wszelkich zbożach wcześniej schodzących z pola.

Letnie formy zarówno rzepaku jak i rzepiku bywają najczęściej siane zastępczo po nieudanych lub wymarzniętych zasiewach ozimych tych roślin. Uprawiać je można pozatem w tych samych stanowiskach, jakie przeznaczamy pod zboża jare. Najlepsze rezultaty dają jare rzepaki i rzepiki po okopowych z odpowiedniemi dawkami nawozów pomocniczych.

Na zakończenie jeszcze jedna uwaga natury ogólnej: *wybór właściwego stanowiska pod rzepak zawsze i wszędzie winien być dokonany, biorąc pod uwagę możliwości wykonania jaknajstaranniejszej uprawy i zasiewu rzepaku we właściwym czasie.*

Nawożenie.

Pod względem zapotrzebowania środków nawozowych rzepak należy do roślin wymagających. *Ze wszystkich składników pokarmowych najbardziej reaguje rzepak na nawożenie azotem.* O wymaganiach nawozowych rzepaku sądzić możemy z następujących danych, które cytuję według J. Becker'a*).

Plon ziarna i słomy rzepaku zabiera następujące ilości kilogramów pokarmów z 1 hektara ziemi:

	azotu	potasu	wapna	kwasu fosforowego
Przeciętny plon 12 q z 1 ha ziarna i słomy	68	52	85	30
Przeciętny plon 24 q z 1 ha ziarna i słomy	130	100	170	85
Maksymalnie rzepak jest w stanie pobrać	190	160	210	85

Zapotrzebowanie pokarmów przez rzepak największe jest już w jesieni zaraz po zasiewie, jak to np. wykazuje prof. Remy**) w następującem zestawieniu, w którem jako podstawę do obliczeń przyjął autor plon 25 q z 1 ha ziarna rzepaku:

*) Prof. Dr. J. Becker-Dillingen. Handbuch des Hackfruchtbaues und Handelspflanzenbaues. Berlin 1928.

**) Cyt. wedł. J. Becker'a.

miesiące:	azot	potas	kwas fosforowy
wrzesień	39	36	17
październik	53	40	15
listopad	23	18	8
kwiecień	10	58	15
maj	10	17	3
czerwiec	3	—	—
ogółem	138	169	58

Z powyższego zestawienia widzimy, że *największe zapotrzebowanie rzepaku co do łatwo przyswajalnych pokarmów przypada już na miesiące wrzesień, październik i listopad, czyli na miesiące pierwszego rozwoju rzepaka. Już zatem w jesieni rzepak pobiera większą część potrzebnych mu do rozwoju pokarmów, zwłaszcza azotu, którego prawie całkowitą potrzebną ilość zużywa w jesieni, podczas gdy zapotrzebowanie co do potasu rozkłada się mniejwięcej równomiernie na dwa okresy jesienny i wiosenny.*

Ze względów powyższych staramy się uprawiać rzepak ozimy w dobrem stanowisku pod względem nawozowym, dając nawóz obornikowy lub uprawiając po dobrze wygnojonych roślinach, zwłaszcza po przyoranych mieszankach zielonych i innych roślinach uprawianych jako zielony nawóz.

Dawniej, gdy nie znano nawozów pomocniczych stosowano bardzo duże ilości obornika, uważając dawkę 600—800 q na ha za ilość zupełnie normalną.

Uzasadniano wprawdzie, że ogromne masy przyoranego nawozu stajennego, choć dadzą nadmiar pokarmów dla roślin, pokarmy te jednak nie zmarnują się, gdyż obornik pod doskonałem ocienieniem, jakie daje dobrze rozwinięta ruń rzepakowa, rozkłada się doskonale i dostarcza warstwie ornej dużo zapasów łatwo przyswajalnych związków pokarmowych, które zużytkowane będą przez rośliny uprawiane po rzepaku.

Takie duże dawki nawozu stajennego powodowały bardzo często wyleganie rzepaku i to skłoniło rolników do zupełnego lub częściowego zastąpienia nawozu obornikowego przez nawozy pomocnicze.

Na polu doświadczalnem Zakładu Uprawy Roli i Roślin Uniwersytetu Poznańskiego na lekkim szczerku w kulturze, stosuje się pod rzepak następujące nawożenie: 300 kg superfosfatu 16%, 300—400 kg kałuskiej soli potasowej 25%, oraz 100 kg saletrzaku z Mościc przed siewem w jesieni i 190 kg saletry wapniowej na wiosnę pogłównie.

Na polu doświadczalnem w Hohenheimie na ciężkiej głębokiej glebie gliniastej od szeregu lat uprawiając rzepak po jęczmieniu ozimem dają na 1 ha: 300 q obornika, 20 q wapna mielonego, 1 q superfosfatu, 2 q soli potasowej 40% i 5 q siarczanu amonowego.

J. Becker radzi stosować pod rzepak zależnie od warunków następujące dawki na 1 ha:

1) 200—300 q obornika oraz 80 kg K_2O i 40 kg P_2O_5 w jesieni, oraz na wiosnę 16—32 kg N w postaci saletry.

2) 200—300 q obornika, 80 kg K_2O, 40 kg P_2O_5 i 20—30 kg N w formie amonjakalnej. Wszystkie nawozy przed siewem.

3) Bez obornika — tylko nawozy sztuczne: przed siewem — 120 kg K_2O, 60—80 P_2O_5 i 20 kg N w formie siarczanu amonowego oraz na wiosnę 30—50 kg N w postaci saletry.

Jak widzimy z tych przykładów, *główną uwagę przy nawożeniu rzepaku zwracać winniśmy na nawożenie azotem. Rzepak do wydania dobrych plonów zużywa na 1 ha, jak to wynika z obliczeń prof. Remy, 138 kg azotu, a nawet więcej. Pod tym względem przewyższa cały szereg roślin uprawnych. a przedewszystkiem wszystkie zboża.*

Powinniśmy jednak pamiętać o konieczności równoczesnego nawiezienia potasem i fosforem, odpowiednio do stanu nawozowego pola, oraz nie zapominać, że *rzepak należy do roślin bardzo reagujących na brak wapna w glebie.*

W wielu gospodarstwach niemieckich stosują regularnie wapnowanie co kilka lat w dawkach po 20 q wapna palonego na 1 ha nawet na glebach o odczynie zasadowym.

Wracając do kwestji nawożenia obornikiem, to podkreślić należy uwagę starych dobrych rolników, że *pod rzepak należy wywozić obornik wcześnie i w stanie dobrze rozłożonym. Tylko wczesne przyoranie obornika gwarantuje skuteczność jego na*

rzepaku. Obornik bowiem musi się szybko w glebie rozłożyć, tak, aby wschodzący rzepak miał zaraz łatwo przyswajalne pożywienie. *Stwierdzono licznemi przykładami w praktyce, iż obornik późno przyorany nie podnosi plonów rzepaku.*

Te same uwagi stosują się do nawozów zielonych, o ile je pragniemy zastosować pod rzepak.

Tylko wczesne przyoranie nawozów zielonych najmniej na 4—6 tygodni przed siewem, *jest gwarancją, że przyorana masa zielona rozłoży się na tyle, że wpływ azotu zaznaczy się już silnie w jesieni.* Przyoranie nawozów na krótko przed siewem nie daje dobrych rezultatów i rzepak często już w czasie zimy przepada, a jeżeli przezimuje dobrze, to jest słaby i nie daje dobrych plonów.

Inż. J. Potemkowski i Inż. St. Porowski.

LABORATORYJNE METODY BADANIA POTRZEB NAWOZOWYCH GLEBY W ODNIESIENIU DO P_2O_5 I K_2O.

I. Metoda König'a i Hasenbäumer'a.

II. Metoda Lemmermann'a i Fresenius'a.

Nauka o nawożeniu rozporządza szeregiem metod, zapomocą których bada się potrzeby nawozowe gleby. Istniejące obecnie metody dadzą się podzielić na następujące grupy:

1. metody fizjologiczne (dośw. polowe i wazonowe, met. Neubauer'a, met. Mitscherlicha'a i t. p.),
2. metody chemiczne (met. z kwasem cytrynowym, kwasem azotowym, met. Dirks'a i Scheffer'a i t. p.),
3. metody biochemiczne (met. azotobaktera, met. z Aspergillus niger i t. p.).

W pierwszym wypadku wykładnikiem potrzeb nawozowych gleby będą rośliny, w drugim — „łatwo rozpuszczalne" składniki mineralne gleby, w trzeciw — drobnoustroje. O metodzie określenia potrzeb nawozowych gleby na podstawie współzależności roślin z rolą, metodach Neubauer'a, Mitscherlich'a i azotobaktera, pisał na łamach tego miesięcznika prof. M. Górski. Zadaniem niniejszego tematu będzie zilustrowanie szeregu

najnowszych metod chemicznych (grupa 2), biochemicznych (grupa 3) oraz kilku innych, które w dobie obecnej nabierają znaczenia w rolnictwie stosowanem.

Z pośród metod chemicznych, zapomocą których bada się obecnie potrzeby nawozowe gleby, wymieninć należy następujące:

2. König'a i Hasenbäumer'a,
2. Lemmermann'a i Fresenius'a,
3. Sigmond'a,
4. Dirks'a i Scheffer'a.

Zapomocą tych metod określa się potrzeby nawozowe na zasadzie wyciągu gleby, nie posiłkując się roślinami. Myślą przewodnią wszystkich czterech metod jest odtworzenie na drodze sztucznej takiej rozpuszczalności składników pokarmowych, jaka się wytwarza przy zetknięciu rośliny z glebą w czasie jej rozwoju. Osiąga się to częściowo przez ługowanie gleby zapomocą kwasów o odpowiedniej koncentracji przy zachowaniu określonych warunków. König i Hasenbäumer, Lemmermann i Fresenius w tym celu stosują kwas cytrynowy. Sigmond używa mineralnego kwasu azotowego jako rozpuszczalnika. Dirks i Scheffer posługują się wodą nasyconą określoną ilością CO_2 i wapniem. Użycie takich a nie innych rozpuszczalników przy określaniu potrzeb nawozowych gleb na podstawie analizy chemicznej wyciągu nie jest kwestją przypadku, a rezultatem szeregu badań, z których najstarszemi są badania M. Gerlach'a, B. Dyer'a. Z prac tych wynika, że zdolność korzeni roślinnych do rozpuszczania kwasu fosforowego i potasu w glebie stoi w stosunku prostym do siły rozpuszczania, jaką posiada 1%-owy kwas cytrynowy.

Na podstawie licznych badań możemy powiedzieć, że wspomniane kwasy rozpuszczają często za wielkie lub za małe ilości P_2O_5 i K_2O gleby w porównaniu z temi, jakich wymagają rośliny. Idealnym rozpuszczalnikiem byłby taki, któryby wyzwalał z gleby tyle składników pokarmowych „łatwo przyswajalnych", ile pobrałyby ich rośliny w czasie wegetacji. Jako walory chemicznych metod badania potrzeb nawozowych gleby należy uznać następujące czynniki: a) szybkość, b) taniość, c) pro-

stotę. Czynniki powyższe nie zawsze idą w parze ze zgodnością wyników, jakie otrzymuje się na podstawie wspomnianych metod z doświadczeniami polowemi. Największą wadą metod laboratoryjnych jest to, że poza szeregiem wielu czynników ubocznych, nie uwzględniają potrzeb nowozowych samej rośliny.

I.

Metoda König'a i Hasenbäumer'a.

Metoda König'a i Hasenbäumer'a polega na określeniu ilości P_2O_5 i K_2O w mg. w 1 kg. gleby (wysuszonej na powietrzu), które rozpuści 1%-owy kwas cytrynowy w ciągu doby. Na zasadzie tych liczb i znajomości:

a) ilości P_2O_2 i K_5O w kg., jakie przeciętnie wysoki plon suchej masy odpowiednich roślin uprawnych pobiera z hektara,

b) stopnia wykorzystania rozpuszczalnych P_2O_5 i K_2O gleby w 1%-owym kwasie cytrynowym przez różne rośliny na rozmaitych glebach,

c) stopnia wykorzystania składników pokarmowych w nawozach sztucznych i oborniku.

König i Hasenbäumer wnioskują o potrzebach nawozowych gleby. W wykonaniu praktycznem właściwe badanie polega na określeniu kwasu fosforowego i potasu, jakie rozpuszczają się w glebie pod działaniem kwasu cytrynowego w czasie około 24 godzin. Trzy ostatnie wielkości wyznacza się zgóry na podstawie wieloletnich doświadczeń polowych lub wazonowych i analiz chemicznych plonów. Oznaczanie kwasu fosforowego gleby, rozpuszczalnego w 1%-owym kwasie cytrynowym, przeprowadza się w/g König'a i Hasenbäumer'a w następujący sposób.

Dwie próbki gleby po 50 gr. każda (wysuszonej na powietrzu) zalewa się w 500 cm.[3] kolbach Stohmann'a 1%-wym kwasem cytrynowym do znaku. Kolby wraz z glebą i kwasem cytrynowym pozostawia się na dobę, wytrząsając je na mieszadle mechanicznem na początku i końcu ługowania w ciągu 1 godziny. Zawartość kolb sączy się. Z połączonych przesączy odmierza się 800 cm.[3] płynu = 80 gr. gleby, odparowuje, przenosi do szafki platynowej i spopiela. Osad odparowuje się dwukrotnie z HNO_3, rozpuszcza w wodzie zakwaszonej HNO 3i sączy. W przesączu oznaczą się kwas fosforowy. Otrzymany wynik przelicza się w miligramach P_2O_5 na 1 kg. gleby. O ile po rozpuszczeniu osadu w wodzie zakwaszonej HNO_3 nie otrzymuje się klarownego przesączu (zachodzi to w glebach zasobnych w mangan), to spopieloną

pozostałość należy odparować z HCl, kwas solny usunąć przez dwukrotne odparowanie z HNO_3. W otrzymanym w ten sposób osadzie przeprowadza się oznaczanie P_2O_5 w sposób opisany wyżej.

Oznaczanie K_2O gleby, rozpuszczalnego w kwasie cytrynowym wykonywuje się w sposób następujący:

Cztery próbki gleby, po 50 gr. każda, traktuje się 1%-wym kwasem cytrynowym w podobny sposób, jak przy oznaczaniu kwasu fosforowego. Z połączonych przesączy odmierza się 1800 cm.3 płynu = 180 gr. gleby paruje do suchości i ostrożnie spopiela. Popiół odparowuje się dwukrotnie z HCl, dodaje parę kropli chlorku żelazowego i wytrąca na gorąco sierczany zapomocą chlorku barowego. Płyny studzi sib do lamp 60_0—70_0 C alkalizuje lekko amonjakiem, a metale ziem alkalicznych wytrąca węglanem amonowym.

Otrzymany osad po wielogodzinnem staniu przesącza się. Przesącz odparowuje się i lekko przepraża w celu usunięcia związków amonowych. Pozostałość rozpuszcza isc w wodzie i sączy. W przesączu oznacza się potas. Otrzymany rezultat przelicza się w miligramach K_2O na 1 kg. gleby.

Rozpuszczanie się zarówno P_2O_5 jak i K_2O gleby zależy w dużej mierze [obok innych czynników] od zawartości w niej węglanów. Według metody König'a i Hasenbäumer'a ilości $CaCO_3$ w glebie, sięgające do 0,3%, nie wpływają na procesy, rozpuszczania się badanych składników. O ile zawartość $CaCO_3$ w glebie waha się w granicach od 0,3%—2%, konieczne jest wprowadzenie dodatkowych ilości kwasu cytrynowego w takich ilościach, jakie są potrzebne do całkowitego rozłożenia węglanów. Uskutecznia się to w/g następującej tabeli, podanej przez König'a (tabli 1).

Tabl. 1.

% Ca Co_3 w glebie	Dodatek kw. cytrynowego w gr.	% Ca CO_3 w glebie	Dodatek kw. cytrynowego w gr
0.25	0.171	1.25	0.854
0 50	0.342	1.50	1.026
0.75	0.513	1.75	1.197
1.00	0.684	2.00	1.367

Metoda podaje, że o ile zawartość węglanów w glebie sięga powyżej 2%—3%, otrzymuje się wyniki niepewne. W takich wypadkach König i Hasenbäumer zalecają użycie metody Neubauer'a, jako bardziej miarodajnej. Lemmermann i Fresenius,

Jessen i Lesch oraz inni wykazali, że ze wzrostem zawartości $CaCO_3$ w glebie rozpuszczalność szczególnie kwasu fosforowego maleje; na potas ma to mniejszy wpływ. Tworzący się w takich wypadkach cytrynjan wapnia obniża dysocjację kwasu cytrynowego, a tem samem zmniejsza jego siłę rozpuszczania.

Duża zawartość węglanów w glebie wpływa więc ujemnie na rozpuszczalność P_2O_5 w kwasie cytrynowym. Co się tyczy rozpuszczalności potasu, to tutaj większe znaczenie posiada raczej ogólna jego zawartość w glebie i zdolność do podwójnej wymiany. Orjentowanie się o potrzebach nawozowych na podstawie rozpuszczalności P_2O_5 i K_2O gleby w kwasie cytrynowym według König'a jest wtedy możliwe, gdy znane są nam trzy inne wielkości, o których wspominano już na wstępie opisu metody.

Odnośnie do pobierania z gleby P_2O_5 i K_2O przez poszczególne rośliny König i Hasenbäumer przyjęli następujące normy (tabl. 2).

Tabl. 2.

Przeciętnie wysoki plon s. masy roślin pobiera z 1 ha następujące ilości P_2O_5 i K_2O w kg.

Rośliny	Plon s. masy w q z ha.	Pobiera w kg.	
		P_2O_5	K_2O
Buraki ćwikłowe .	120	70	290
Ziemniaki	75	50	190
Zboża	75	40	104

Na podstawie własnych badań jak również B. Schneidewind'a, O. Mentzel'a, v. Lengerke'go i innych König i Hasenbäumer wyciągnęli wniosek, że w t. zw. „normalnych" warunkach stosunek P_2O_5 i K_2O, pobranych przez rośliny dla tej samej ilości s. masy jest naogół wartością stałą. Jako przeciętne wykorzystania P_2O_5 i K_2O gleby, rozpuszczalnych w %-owym kwasie cytrynowym, König i Hasenbäumer przyjęli następujące liczby (tabl. 3).

Tabl. 3.

Wykorzystanie P_2O_5 i K_2O gleby, rozpuszczalnych w 1% kw. cytrynowym. (Dane w/g König'a, Hasenbäumer'a i H. Lohmann'a).

Rośliny	%-owe wykorzystanie	
	P_2O_5	K_2O
Buraki pastewne	10	65
Ziemniaki	7	43
Zboża	6	52

Wartości, które podano w tabl. 3, określa się w następujący sposób. Oznacza się najpierw ilość P_2O_5 i K_2O, w mg. na 1 kg. gleby, które rozpuszczają się pod działaniem kwasu cytrynowego. Następnie przelicza się je na masę gleby na przestrzeni 1 ha i przy głębokości warstwy ornej 20 cm. Niezbędna tu jest znajomość t. zw. ciężaru objętościowego, który przeciętnie wynosi około 1,5 (1 litr gleby wysuszonej na powietrzu waży 1,5 kg.). Z drugiej strony znane są ilości tych składników, jakie pobierają rośliny na przestrzeni 1 ha (tabl. 2). Przez podzielenie wartości drugiej przez pierwszą i po pomnożeniu przez 100, otrzymujemy %-owe wykorzystanie wspomnianych składników. Jeśli idzie o %-owe wykorzystanie pokarmów zawartych w nawozach sztucznych i oborniku, to König w swojej metodzie przyjął następujące wartości (tabl. 4).

Tabl. 4.

Wykorzystanie P_2O_5 i K_2O w nawozach sztucznych i oborniku.

Nawozy	%-owe wykorzystanie	
	P_2O_5	K_2O
Nawozy sztuczne	25	70
Obornik 1 rok	15	33
„ 2 rok	10	25
„ 1+2 rok	25	58

König i Hasenbäumer zastrzegają się w swoich pracach, że poszczególne wartości przeciętne, jakie podano w tabelkach, służą tylko jako materjał orjentacyjny.

Na zasadzie licznego materjału badawczego, zebranego głównie na stacji Münster, König i Hasenbäumer przyjęli, że o ile w 1 kg. gleby znajduje się 250 mg. P_2O_5 względnie 160 mg. K_2O rozpuszczalnych w kwasie cytrynowym, to pola takie nie wymagają nawożenia ani fosforowego ani potasowego. Innemi słowy kapitał „łatwo przyswajalnych" P_2O_5 i K_2O gleby jest dostatecznie duży, aby rośliny uprawne mogły wydać w normalnych warunkach wysoki plon. Gdy zawartość tych składników w glebie leży poniżej „granicznych liczb", metoda König'a posługuje się następującym schematem (tabl. 5).

Tabl. 5.

Potrzeby nawozowe a rozpuszczalność P_2O_5 i K_2O gleb w kwasie cytrynowym w/g König'a i Hasenbäumer'a.

W 1 kg gleby rozpuściło się w 1% kw. cytr.		Potrzeby nawożenia gleby
P_2O_5 mg	K_2O mg	
0—150	0 - 80	b silne
150—200	80—120	przeciętne
200—250	120 - 160	niepewne
ponad 250	ponad 160	prawdopodobnie nie zachodzą

Na zasadzie tego schematu można się orjentować również w ilości nawozów, jakie należy dać glebie, aby otrzymać maksymalny efekt w plonie. Wyjaśni to najlepiej przykład, zaczerpnięty z pracy König'a i Hasenbäumer'a.

W 1 kg. gleby znaleziono zamiast 250 mg. tylko 180 mg. P_2O_5, rozpuszczalnego w 1% kw. cytr. Po przeliczeniu na 1 ha, przy głębokości warstwy ornej 20 cm. ciężarze objętościowym = 1,4, wyniesie to 508 kg. P_2O_5. Roślina uprawna — ziemniaki. Z 508 kg. P_2O_5 wykorzystują one około 7% t. j. 35 kg. (patrz tabl. 3). Przeciętnie wysoki plon ziemniaków zabiera z 1 ha. 50 kg. P_2O_5 (patrz tabl. 2). Brakujące 50 — 35 = 15 kg. P_2O_5 należy uzupełnić nawozem fosforowym np. 16%-ową tomasyną, aby otrzymać maksymalny plon. Ponieważ wykorzystanie P_2O_5 z nawozów sztucznych wynosi około 25% (patrz tabl. 4), przeto należy wprowadzić do gleby 3,75 q na 1 ha.

tomasówki, aby pokryć niedobór kwasu fosforowego w glebie. O ile dany był obornik, konieczne jest wprowadzenie odpowiedniej poprawki.

W Niemczech metodę König'a i Hasenbäumer'a stosuje się na szeroką skalę. Nic też dziwnego, że w tej sprawie zebrano już pokaźny dorobek. Z szeregu publikacji König'a i Hasenbäumer'a i wielu innych badaczy wynika, że metoda powyższa daje zgodność w porównaniu z doświadczeniami polowemi wynoszącą około 70%.

W 30-tu wypadkach na 100 metoda laboratoryjna zawodzi, co należy przypisać szeregowi czynników ubocznych, które nie są dotychczas uwzględniane, a wpływają na wynik ostateczny. Na terenie Polski metodą König'a i Hasenbäumer'a zbadano w 1933 r. około 2000 najrozmaitszych gleb. Akcję tę przeprowadził Dr. Celichowski w związku z doświadczeniami polowemi nad wartością nawozową supertomasyny. Z tego materjału ²/₃ t. j. około 67% gleb wykazało zgodność z wynikami polowemi. Reszta była niemiarodajna. Tak niski % w/g Celichowskiego miał być rezultatem niewłaściwego pobierania próbek w terenie.

II.

Metoda Lemmermann'a i Fresenius'a.

Powyższa metoda określania potrzeb nawozowych oparta jest również na badaniu rozpuszczalności P_2O_5 i K_2O gleby w 1%-owym kwasie cytrynowym. Inowacją w tej metodzie jest wprowadzenie t. zw. rozpuszczalności względnej, która wyraża się stosunkiem P_2O_5 względnie K_2O, jakie rozpuszczają się w 1%-owym kwasie cytrynowym do ogólnej zawartości tych składników w glebie.

A priori można było przyjąć, że gleby o wysokiej rozpuszczalności względnej składników mineralnych nie będą reagowały na nawożenie fosforowe lub potasowe.

Badania wskazują na to, że nie ogólna zawartość składników w glebie, a duża ich rozpuszczalność względna jest rękojmią zaspokojenia potrzeb roślin w te składniki. Zilustruje to najlepiej przykład, zaczerpnięty z prac Lemmermann'a (tabl. 6).

Tabl. 6.

Gleby	P_2O_5 - ogólny w %	P_2O_5 - cytr. w %	Rozpuszczalność względna w %	Potrzeby nawozowe
1	0,814	0,445	54.6	nie zachodzą
2	0,048	0,020		,, ,,
3	0,148	0,021		zachodzą

We rezultacie metoda Lemmermann'a i Fresenius'a w wykonaniu praktycznem sprowadza się do następujących czynności:

a) oznaczenia P_2O_5 względnie K_2O — ogólnego,

b) oznaczenia P_2O_5 względnie K_2O rozpuszczalnego w 1%-owym kwasie cytrynowym,

c) oznaczenia rozpuszczalności względnej.

Zawartość ogólnego P_2O_5 w glebie oznacza się w sposób następujący.

30 gr. gleby (wysuszonej na powietrzu) zalewa się w kolbie miarowej na 500 cm.^{3} wody królewskiej i ogrzewa na wolnym ogniu w ciągu 1½ godziny. Po ostudzeniu kolbę uzupełnia się wodą rest. i sączy. Z przesączu odmienia 300 cm.^{3} płynu i odparowuje do suchości. Kwas solny usuwa się zapomocą dwukrotnego odparowania pozostałości z kwasem azotowym. Pozostały osad suszy się w temp. 105^0 C w ciągu 1 godziny. Po ostudzeniu pozostałość rozpuszcza się w wodzie zakwaszonej HNO_3 i sączy. W uwolnionym od krzemionki przesączu oznacza się P_2O_5. Przy glebach b. próchnicznych przed przystąpieniem do oznaczania P_2O_5 należy próbkę poddać dygerowaniu na zimno lub na łaźni wodnej zapomocą HNO_3 dotąd, aż się rozłczył próchnicą. Następnie dodaje się odpowiedniej ilości HCl i postępuje jak podano wyżej. Znaleziony P_2O_5 przelicza się w mg. na 100 gr. s. masy gleby.

Oznaczenie P_2O_5 gleby, rozpuszczalnego w 1% kwasie cytrynowym przeprowadza się w następujący sposób.

80 gr. gleby zadaje się 800 cm.^{3} 1%-owego kwasu cytrynowego i wytrząsa na mieszadle mechahnicznem pierwszego dnia 2 godziny drugiego 1 godzinę. Zachować należy możliwie stałą temperaturę, wynoszącą około 20^0 C. Po 24 godzinach zawartość kolby sączy się. Z przesączu odmierza 500 cm.^{3} płynu, dodaje 50 cm.^{3} HNO_3 i odparowuje. Pozostałość odparowuje się dwukrotnie z wodą królewską, aby rozłożyć kwas cytrynowy, który przeszkadza wytrącaniu się fosforu. Osad suszy się w temp. 105^0 C w ciągu 1 godziny, zalewa wodą zakwaszoną HNO_3 i odsącza krzemionkę. W przesączu określa

się P_2O_5. Otrzymany wynik przelicza się w mg. P_2O_5 na 100 gr. s. masy gleby. Przy glebach zasobnych w $CaCO_3$ poleca się rozkładanie kwasu cytrynowego nie wodą królewską a zapomocą spopielenia osadu.

Metoda Lemmermann'a i Fresenius'a nie przewiduje specjalnych zastrzeżeń co do zawartości $CaCO_3$ w glebie i wpływu jego na rozpuszczalność P_2O_5 i K_2O w kwasie cytrynowym. Do rozkładu węglanów za wyjątkiem wapnia dolomitowego metoda zaleca użycie kwasu solnego. Ilości kwasu oblicza się na podstawie określonego uprzednio % $CaCO_3$ w glebie. W wypadku gleb, zawierających wapń dolomitowy użycie HCl do rozkładu węglanów jest nie wskazane. Przy użyciu HCl w glebach takich otrzymuje się za wysoką rozpuszczalność kwasu fosforowego i potasu. Kwas solny powoduje rozkład nie tylko węglanów ale również i innych składników gleby. Przy glebach tego rodzaju zaleca się użycie kwasu cytrynowego do rozkładu węglanów. Rozkład węglanów zapomocą kwasu cytrynowego trwa nieraz 24 godziny.

Potas, rozpuszczalny w 1% kwasie cytrynowym, określa się zapomocą tej metody w taki sam sposób, jak to czynią König i Hasenbäumer. Na podstawie szeregu badań Lemmermann i Fresenius przyjęli następujące normy, zapomocą których orjentujemy się o potrzebach nawozowych gleby na podstawie rozpuszczalności P_2O_5 i K_2O w kwasie cytrynowym.

Gleba, w której na 100 gr. s. masy przypada 25 mg. P_2O_5 rozpuszczalnego w 1% kwasie cytrynowym i przy rozpuszczalności względnej fosforu równej 25%, prawdopodobnie nie wymaga nawożenia fosforowego. Przy zawartości 20—25 mg. P_2O_5 na 100 gr. gleby i rozpuszczalności względnej 20%—25% wnioskowanie o potrzebach nawozowych jest niepewne. O ile w glebie znajduje się mniej niż 20 mg. P_2O_5 rozpuszczalnego w kwasie cytrynowym i przy rozpuszczalności względnej mniejszej od 20% istnieje duże prawdopodobieństwo potrzeby nawożenia fosforem. Dla potasu taką graniczną wartością jest 15 mg. K_2O w 100 gr. s. masy gleby o rozpuszczalności względnej 15%. Normy pottrzeb nawozowych gleb podane w metodzie Lemmermann'a ilustruje tabl. 6.

Tabl. 6.

P_2O_5 — cytr. na 100 gr gleby w mg.	Rozpuszczalność względna w %	Potrzeby nawozowe
powyżej 25	powyżej 25	prawdopodobnie niezachodzą
25 — 20	25 — 20	wątpliwe
poniżej 20	poniżej 20	prawdopodobnie zachodzą

Metoda Lemmermann'a, podobnie jak König'a i Hasenbäumer'a, po sprawdzeniu z wynikiem doświadczeń polowych wykazała zgodność, wynoszącą około 70%. Dane te dotyczą przedewszystkiem gleb niemieckich. Na terenie Polski metodą Lemmermann'a poza sporadycznemi wypadkami nie badano gleb dla celów poznawania potrzeb nawozowych. Należy podkreślić fakt, że metoda ta ukazała się w literaturze zupełnie niezależnie od badań König'a i Hasenbäumer'a na co Lemmermann i Fresenius kładą duży nacisk.

Obie metody kwasu cytrynowego ze względu na swoją prostotę, szybkość i stosunkowo niezłą zgodność z doświadczeniami polowemi, znalazły duże zastosowanie w Niemczech i innych krajach. Posiadają one jednak tę ujemną stronę, że nie uwzględniają wpływu szeregu czynników, jak: odczyn, klimat, procesów wietrzenia, przedplonów, uprawy i t. p. na rozpuszczalność składników mineralnych gleby. Wspomniane czynniki w dużej mierze wpływają na ruchomy kapitał składników mineralnych gleby, z których rośliny korzystają. Ostatnie badania Becker'a, wykonane na Węgrzech, wskazują, że metody kwasu cytrynowego dają zadawalające rezultaty jedynie na glebach słabo kwaśnych, obojętnych i lekko alkalicznych. Bamberg udowadnia, że aby mieć pewność jednolitego procesu rozpuszczenia P_2O_5 i K_2O gleby musi być zachowane stałe stężenie jonów wodoru kwasu cytrynowego przed i po ługowaniu.

Zachowanie tego warunku w metodach kwasu cytrynowego jest możliwe przy glebach kwaśnych; przy glebach alkalicznych

jest to utrudnione wskutek powstawania znacznych ilości cytrynjanu wapnia.

Literatura podstawowa.

Odnośnie do met. König'a i Hasenbäumer'a:

König I. Hasenbäumeh I.: Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung u. Bodenkunde; B, 3, 497 (1924); B, 5, 443 (1926).

König I.: Die Ermittlung des Düngerbedarfs der Bodens, Berlin 1929.

Hasenbäumer I.: Handbuch der Pflanzenernährung und Düngerlehre von Honcamp, Bd. I., S. 791, Berlin 1931.

Dr. Celichowski: Uprawa Roślin i Nawożenie, Nr. 5(67), 1934.

Górski M.: Nawozy Sztuczne, 3, 1929; 4. 1929; 1(5), 1930, 2(6), 1930.

Odnośnie do metody Lemmermann'a i Fresenius'a:

Lemmermann O. i Fresenius L. Zeitschrift f. Pflanzenernährung, Düngung u. Bodenkunde, A, 2, 363 (1923); B, 6, 163 (1927); A, 15, 249 (1929).

Lemmermann O.: Fartschritte der Landwirtschaft, 5, 81 (1930).

Fischer H.: Internationale Miteilungen für Bodenkunde, 2, 541 (1912).

Lemmermann O.: Zeitschrift f. Pflanzenernährung, Düngung u. Bodenkunde, B, 19, 1 (1930).

Becker E.: Zeitschrift f Pflanzenernährung, Düngung u. Bodenkunde, B.

Lemmermann O.: Methoden für die Untersuchung des Bodens, Verlag Chemie, Berlin 1932.

DZIAŁ HANDLOWY

Cennik Nawozów

Zjednoczonych Fabryk Związków Azotowych w Mościcach i Chorzowie na rok 1934/35.

Ceny gotówkowe podane w niniejszym cenniku obowiązują:

a) Przy zamówieniach conajmniej 10-ciu ton nawozu, franco każda stacja odbiorcza kolei normalno-torowych na terenie Rzeczypospolitej i Wolnego Miasta Gdańska.

b) Przy zamówieniach conajmniej 6-ciu ton, a poniżej 10-ciu ton, franco stacja odbiorcza kolei normalno-torowych, z tem, że tytułem zwrotu części ponoszonych przez nas kosztów transportu, doliczać będziemy w odnośnych rachunkach 3% fakturowanej wartości towaru.

c) Przy zamówieniach poniżej 6-ciu ton, franco wagon nasza fabryka wysyłająca, Mościce względnie Chorzów.

I. NAWOZY ZASADNICZE.

Rok 1934/35 Miesiące	AZOTNIAK		SIARCZAN AMONU		SALETRZAK	SALETRA WAPNIOWA	SUPERTOMASYNA AZOTNIAKOWANA*) Nawóz fosfor.-azotowy	
	wysokoproc. mielony i granul.	mielony	mielony	kryst.			jesienna	wiosenna
	za 1 kg azotu w opakow. 100 kg btto	15,5% N	20,6% N	21%	15,5% N	15,5% N	8% azotu 15% kw. fosf.	10% azotu 12% kw. fosf.
	mielony w workach granulow. w bębnach	za worek nawozu 100 kg btto	za 100 kg nawozu luzem	za 100 kg nawozu luzem	za worek nawozu 100 kg btto	za worek nawozu 100 kg btto	za worek nawozu 100 kg btto	za worek nawozu 100 kg btto
	zł	zł	zł	zł	zł	zł	zł	zł
lipiec 1934	1,25	19,70	23,70	24,40	23,—	26,70	20,50	
sierpień „	1,25	19,70	23,70	24,40	23,—	26,70	20,50	
wrzesień „	1,25	19,70	23,70	24,40	23,—	26,70	20,55	
październ. „	1,25	19,70	23,70	24,40	23,—	26,70	20,50	
listopad „	1,28	20,20	24,10	24,80	23,—	26,70		21,75
grudzień „	1,31	20,60	24,60	25,30	23,40	27,20		21,75
styczeń 1935	1,34	21,10	25,20	25,90	23,90	27,70		22,—
luty „	1,37	21,60	25,80	26,50	24,50	28,20		22,—
marzec „	1,40	22,—	26,40	27,10	25,—	28,70		22,25
kwiecień „	1,40	22,—	26,40	27,10	25,—	28,70		22,25
maj „	1,40	22,—	26,40	27,10	25,—	28,70		22,25
czerwiec „	1,40	22,—	26,40	27,10	25,—	28,70		22,25

Przy zamówieniach azotniaku mielonego, wysokoprocentowego, należy przekazywać zapłatę za towar 24%, natomiast przy zamówieniach azotniaku granulowanego za towar 25%. Obliczenie faktycznej wartości uskuteczniane będzie jak dotychczas na podstawie analizy fabrycznej.

Do każdego pełnego wagonu azotniaku *dodajemy bezpłatnie 1 ubranie i 1 parę okularów ochronnych* a pozatem do każdej tony azotniaku dodajemy bezpłatnie *200 gramów zaprawy do ziarna „Ziarnik"* produkcji fabryki „Azot" w Jaworznie.

*) **Zwracamy uwagę na zmienioną zawartość tak azotu jak i kwasu fosforowego w supertomasynie azotniakowanej.**

Oprócz powyższych nawozów zasadniczych dostarczamy na życzenie P. T. Odbiorców, na tych samych warunkach również następujące nawozy naszej produkcji:

Rok **1934/35** Miesiące		WAPNAMON 15,5% N za 100 kg nawozu luzem zł	NITROFOS 15,5% N za worek nawozu 100 kg btto zł	SALETRA SODOWA 15,5% N za worek nawozu 100 kg btto zł
Lipiec	1934	18,30	23,50	28,10
Sierpień	„	18,30	23,50	28,10
Wrzesień	„	18,30	23,50	28,10
Październik	„	18,30	23,50	28,10
Listopad	„	18,70	23,50	28,10
Grudzień	„	19,—	23,90	28,60
Styczeń	1935	19,50	24,40	29,10
Luty	„	20,—	25,—	29,60
Marzec	„	20,40	25,50	30,20
Kwiecień	„	20,40	25,50	30,20
Maj	„	20,40	25,50	30,20
Czerwiec	„	20,40	25,50	30,20

WARUNKI ZAPŁATY.

Przy zapłacie gotówkowej udzielamy od wartości zamówionego nawozu skonto kasowe, w następującej wysokości:

od lipca do października włącznie . . . 3%
w listopadzie 5%
w grudniu 4%
od stycznia do czerwca włącznie . . . 3%

Przy zapłacie wekslami (na kredyt wekslowy sprzedajemy tylko za pośrednictwem poważniejszych firm i organizacyj rolniczo-handlowych) doliczać będziemy oprocentowanie kredytu wedle stopy Banku Polskiego.

Oprocentowanie kredytu obliczać będziemy zasadniczo od 1-go dnia miesiąca, następującego po miesiącu, w którym w myśl zamówienia towar ma być wysłany. Wyjątek stanowią zamówienia, udzielane nam z przeznaczeniem do wykonania w listopadzie 1934 r., od których oprocentowanie kredytu liczyć będziemy dopiero od 1 stycznia 1935 r.

UWAGI:

1. Na życzenie P. T. Odbiorców dostarczamy siarczan amonu i wapnamon w workach jutowych względnie lnianych, licząc: za worek o pojemności 100 kg — zł 1,50 za szt. Za worek na siarczan amonu o pojemności 50 kg — zł 1,25 za szt. W workach po 50 kg, brutto za nettto, dostarczyć możemy także azotniak mielony, saletrzak i saletrę wapniową, doliczając w rachunku za różnicę kosztów opakowania 50 groszy za każdy 50 kg-owy worek.
2. Przy wysyłkach wszystkich naszych nawozów, a więc i azotniaku granulowanego, pakowanego w bębny blaszane, przyjmujemy do rozrachunku wagę brutto za netto.
3. Podane w niniejszym cenniku warunki i ceny obowiązują przy kupnie naszych nawozów za pośrednictwem firm i organizacyj rolniczo-handlowych, przy wysyłce bezpośrednio z naszych fabryk w Mościcach i w Chorzowie.
4. Na życzenie P. T. Odbiorców możemy dostarczać w dowolnie kombinowanych ładunkach wszystkie nasze nawozy poza siarczanem amonu. Siarczan amonu wysyłamy w kombinowanych ładunkach tylko z saletrzakiem, nitrofosem, lub saletrą wapniową. Za wysyłkę wszystkich wymienionych lub kilku nawozów w ładunkach kombinowanych, nie pobieramy dodatkowo żadnej dopłaty.

Wszystkie nasze nawozy sprzedajemy za pośrednictwem firm i organizacyj rolniczo-handlowych.

Wszelkich dalszych informacyj i wyjaśnień udziela:

Wydział Sprzedaży
Zjednoczonych Fabryk Związków Azotowych
Chorzów (Wojew. Śląskie).

Supertomasyna

wysokowartościowy nawóz fosforowy produkcji Zjednoczonych Fabryk Związków Azotowych w Mościcach i w Chorzowie.

Cennik

na okres od 15 czerwca do 30 września 1934.

Supertomasynę sprzedajemy w dwóch gatunkach:

1. wysokoprocentową, zawierającą około 30% kwasu fosforowego, rozpuszczalnego w 2%-owym kwasie cytrynowym i około 42% wapna.

2. niskoprocentową, zawierającą około 16% takiego samego kwasu fosforowego i około 30% wapna.

Supertomasynę tak wysokoprocentową, jak i niskoprocentową, sprzedajemy franko wagon nasza fabryka w Chorzowie, w workach jutowych 100 kg brutto za netto.

Cena 1 kg kwasu fosforowego zawartego w supertomasynie a rozpuszczalnego w 2%-owym kwasie cytrynowym, wynosi:

w czerwcu 1934 r.	zł 0,57
w lipcu 1934 r.	„ 0,58
w sierpniu 1934 r.	„ 0,59
w wrześniu 1934 r.	„ 0,59

Supertomasynę wysokoprocentową, sprzedajemy po tej samej cenie również w workach po 50 kg brutto za netto.

Oprócz wartości samej supertomasyny, doliczać będziemy w odnośnych rachunkach za koszty podstawienia wagonu zł 3,—

Supertomasynę wysyłać możemy w dowolnych kombinacjach z wszystkiemi naszemi nawozami prócz siarczanu amonu.

Koszty frachtu supertomasyny przy wysyłce w wagonach kombinowanych pokrywa zawsze w całości odbiorca przy wykupnie nawozu, natomiast koszty frachtu nawozów azotowych w takich przesyłkach, uzależnione są od ogólnej wysokości kombinowanego ładunku, a mianowicie:

a) Przy ogólnej przesyłce conajmniej 10-ciu ton, fracht nawozów azotowych opłacamy w całości przy wysyłce ładunku bez względu na ilość nawozów azotowych w tym wagonie.

b) Przy ogólnej przesyłce conajmniej 6-ciu ton, a poniżej 10-ciu ton, nawozy azotowe dostarczamy również za opłaconym frachtem, z tem, że do ich cen doliczamy 3% fakturowanej wartości.

c) Przy ogólnej przesyłce poniżej 6-ciu ton, odbiorca opłaca również fracht nawozów azotowych.

Oprócz powyższych, obowiązują nasze ogólne warunki sprzedaży.

Zastrzegamy sobie prawo każdoczesnej zmiany niniejszego cennika.

Supertomasynę nabywać można za pośrednictwem wszystkich firm i organizacyj rolniczo-handlowych.

Wszelkich dalszych informacyj i wyjaśnień udziela:

Wydział Sprzedaży
Zjednoczonych Fabryk Związków Azotowych w Mościcach i w Chorzowie. Chorzów (Wojew. Śląskie).

REFERATY

Berkner i Schlimm. **„Die Veränderungen der wertgebenden Bestandteile in ihrer Beziehung zu den Ertragen und zur Höhe und Art der vorjahrigen Kaligabe und Höhe der vorjahriger Stickstoffdüngung“.** (Zmiany w bulwach ziemniaczanych podczas przezimowania w zależności od ilości i jakości nawozów azotowych i potasowych). Landw. Jahr. 77. 113—115.

Wynik doświadczeń z ziemniakami (z r. 1931) wykazały, że nawozy potasowe i azotowe wpływają decydująco na proces gnicia ziemniaków przy ich przechowywaniu. Ogólnie można było stwierdzić, że azot zmniejsza gnicie, tak samo jak i nawozy potasowe w których potas znajduje się w formie siarczanu. Stosunkowo najgorzej pod tym względem wypadł kainit. Nawozy o dużej zawartości chloru naogół powodowały większe straty i zmniejszały zawartość mączki. W roku 1932 najwyższe zbiory otrzymano na działkach, któtre w roku ubiegłym nie otrzymały nawozu potasowego. Stosunkowo najmniejszą żywotność okazały ziemniaki zasilane nawozem potasowym, zawierającym chlor.

PH roztworu glebowego nie może służyć jako kryterjum przy uprawie ziemniaków, gdyż ziemniaki mają zdolność dostosowywania się do PH. Nawóz azotowy wpływa na zwiększenie procentowej zawartości azotu całkowitego i amonowego w bulwarach ziemniaku. Na podstawie otrzymanych wyników można stwierdzić, że o ile kainit zmniejsza wartość ziemniaku, o tyle nawóz azotowy wpływa na zwiększenie jego wartości. Przy użyciu nawozów azotowych ulega zmniejszeniu procent popiołu. Szkodliwy wpływ chlorków, można zmniejszyć, dając nawóz potasowy o dużej zawartości chlorku już na jesieni, albowiem w tym wypadku część chloru zostaje wypłukana do niższych warstw gleby. Szkodliwy ten wpływ można także zmniejszyć przez użycie odpowiednich nawozów azotowych lub przez wapnowanie.

T. K.

Dr. G-r. **„Durch Weidedüngung, besonders im Sommer Erzeugung von Weidekrautfutter“.** (Wytwarzanie paszy łąkowej przez nawożenie łąk, zwłaszcza latem). Zentral-Blatt f. d. Kunstdünger-Industr. 12. 118. 1934.

Według prof. Klapp'a, dla osiągnięcia pomyślnych rezultatów w gospodarce paszowej i tłuszczowej, należy w pierwszym rzędzie doprowadzić naturalne łąki i pastwiska do maksymalnej wydajności, za pomocą wszelkich możliwych środków a dopiero wtedy sięgnąć do wzmożonej uprawy obszarów zielonych.

Autor zwraca uwagę, że jednym z najważniejszych czynników prowadzących tak do zwiększenia plonu jak i polepszenia jego jakości jest nawożenie. Specjalną opieką należy otoczyć pastwiska, albowiem są one dostarczycielami najzdrowszej i najbardziej wartościowej paszy letniej. Przez umiejętne i racjonalne ne wyniki za cały czas doświadczeń wyglądają następująco:

Bez nawożenia		57. 5 q. siana z ha
Nawożenie potasowo-fosforowe		66. 1 q. „ „ „
„ „ „	+ 20 kg N	74. 8 q. „ „ „
„ „ „	+ 40 kg N	88. 6 q. „ „ „
„ „ „	+ 60 kg N	104. 5 q. „ „ „
„ „	+ 80 kg N	114. 8 q. „ „ „

Równocześnie ze zwiększeniem plonu nawożenie azotowe poprawia wydatnie jakość siana. Siano z łąki dostatecznie zastosowanie odpowiednią pielęgnacją pastwiska osięga się bardzo poważne sukcesy.

W Menzelen, w latach 1926—1930 przeprowadzono cały szereg prób, w których obok odpowiednich dawek nawozów potasowych i fosforowych zastosowano na hektar 60—100 kg azotu w formie saletrzanej. Przeciętna wydajność roczna, dzięki nawożeniu azotowem wzrosła dla jednej krowy o 404 litry mleka i 17 kg tłuszczu.

Analogiczne doświadczenia przeprowadzono w nowoczesnem gospodarstwie w Calsbach w latach 1929—1930. Przeciętopatrzonej w azot zawiera do 25% protein surowych. Jeśli chodzi o nawożenie azotem pastwisk, to należałoby całkowitą ilość nawozu azotowego dać w 4—5 dawkach. Dla nawożenia wiosennego i jesiennego wchodzą w rachubę przedewszystkiem nawozy azotowe działające powoli, natomiast w późniejszym okresie wegetacji, specjalnie jeśli chodzi o przyspieszenie odrostu roślin spaszonych, winno się użyć nawozów saletrzano-amonowych lub saletr. Przez umiejętne stosowanie nawozów azotowych, jak to stwierdzają dane doświadczalne, udaje się wydatnie przyspieszyć okres pierwszego wyprowadzenia bydła na pastwiska. Autor cytuje, że według doświadczeń przeprowadzonych, przez wcześniejsze wyprowadzenie bydła na pastwiska, zwyżka dochodów spowodowana oszczędnością na paszy i wzmożonej wydajności mleka wynosiła dziennie 2,5 RM dla czterech krów.

T. K.

F. Berkner i W. Schlimm. **„Der Einfluss von nach Menge und Form gestaffelten Kaligaben auf Menge und Gute des Ertrages einer stärkereichen Kartoffelsorte, auf die chemische Zu-**

sammensetzung der Knollen, ihrer Speise und Pflanzenart". (Wpływ różnych co do ilości i jakości nawozów potasowych na ilość i jakość zbioru ziemniaków, na ich wartość spożywczą i ogólny rozwój rośliny). Landwirts. Jakob. 76. 783—807. 1933.

Nawozy potasowe a zwłaszcza kainit wpływają na zieleń liści. Kainit podany łącznie z nawozem azotowym przyspiesza rozwój łodygi i liści i przedłuża okres wegetacji. Rozsypany na polu szkodzi wzejściu roślin i zmniejsza zbiór bulw. Mała dawka przed kwitnięciem, zwłaszcza z dużemi dawkami nawozu azotowego szkodzi o wiele mniej. 40% sól działa dodatnio, lecz i w tym wypadku działanie to może być polepszone przez dodatek nawozu azotowego.

Wszystkie nawozy potasowe zmniejszają zawartość i zbiór skrobi. Czas podania (przed kwitnięciem) oraz nawozy azotowe zmniejszają ten szkodliwy wpływ, który zostaje spowodowany chlorem.

Jeśli chodzi o przechowywanie ziemniaków to nawozy potasowe, zwiększając procentową zawartość wody w bulwach, sprzyjają poniekąd procesowi gnicia ziemniaków. Zawartość chloru w bulwach wzrasta proporcjonalnie do ilości nawozu zawierającego chlorek, maleje natomiast proporcjonalnie do ilości użytych nawozów azotowych.

Co do smaku ziemniaków, to nawozy potasowe mają tu głos decydujący. Naogół najlepiej pod tym względem służą ziemniakom: siarczan potasu i podwójne siarczany potasowo-magnesowe.

T. K.

Dr. A. Becker. **„Der Mischunger in Wissenschaft und Praxis".** (Nawozy mieszane w nauce i praktyce). Chemiker Ztg. 58. 25—26. 1934.

Zbadano, czy z punktu widzenia rolniczo-chemicznego i gospodarczego należy uznać istnienie nawozów mieszanych za pożyteczne. Rozważania niniejsze obejmuje tylko nawozy pełne, zawierające wszystkie trzy zasadnicze składniki N, P_2O_5 i K_2O. Po przedstawieniu wszystkich za i przeciw, autor dochodzi do wniosku, że racjonalne stosowanie nawozów zawierających jeden składnik jest o wiele lepsze, gdyż zezwala dostosować się do indywidualnych potrzeb nawozowych gleby i rośliny. Przy stosowaniu mieszanek, czyli t. zw. nawozów pełnych zazwyczaj dajemy zbyt dużo jednego składnika kosztem składnika drugiego. Rzecz jasna, że system stosowania nawozów zawierających jeden składnik pokarmowy wymaga większej znajomości zapotrzebowania nawozowego kleby i rośliny, lecz sumarycznie jest o wiele bardziej praktyczny. *T. K.*

Dr. W. Dix Kiel. **„Vergleichende Düngungsversuche mit verschiedenen Kalkformen“.** (Porównawcze doświadczenia nawozowe z różnemi formami wapna). Die landwirtschaft. Versuchstationen. 117. 91—107. 1933.

Doświadczenia przeprowadzono w Schleswig-Holstein, na glebie wymagającej (zdaniem autora) specjalnej uwagi, pod względem zaopatrzenia w wapno, a to z powodu licznych opadów oraz zaniedbania nawożenia wapniowego. Doświadczenia miały wykazać jaka forma wapnia najodpowiedniejszą jest na taką glebę.

Stosowano: 1) wapno palone, 2) mieszankę Lünerburską I, z 50% tlenku wapnia (CaO), 50% węglanu $CaCO_3$), 3) mieszankę Lünerburską 33⅓% CaO i $66^2/_3$% $CaCO_3$, 4) margiel z zawartością 5%CaO, 5) margiel Emhendorfski (25% $CaCO_3$) i margiel Liethski (85% $CaCO_3$) w trzech różnych dawkach — 30, 60 i 90 q CaO pro ha.

Przy doświadczeniach na łąkach moczarowatych najlepsze wyniki za oba lata doświadczeń dało wapno palone i Lüneburskie wapno mieszane zawierające wapno palone. Najwyższa dawka okazała się nierentowną, średnia tylko przy wapnie palonem i to w drugim roku doświadczeń.

Podobne doświadczenia przeprowadzono na lekkich ubogich piaskach. Rośliną doświadczalną były ziemniaki. Wysokość dawki wapna wahała się od 4,8 do 12 q CaO pro ha. Wynik doświadczenia był odwrotny. Wapno palone przyniosło straty, margiel ($CaCO_3$) — zysk.

Trzecią część doświadczeń przeprowadzono na glebie lekkiej z brukwią. Dawki CaO wynosiły 8, 16 i 24 q Ca na ha. Zwyżka plonu była proporcjalną do ilości podanego CaO (dawka niska i średnia). Najlepiej działało wapno palone. Dawka potrójna okazała się zbyt wysoką. *T. K.*

V. Vincent. **„La chaux dans la production de la pomme de terre“.** (Wapno w produkcji ziemniaków). C. R. Acad. Agric. 20. 383—385. 1934.

Doświadczenia przeprowadzono w ciągu 2 lat na glebie słabo kwaśnej, piasczysto-gliniastej. Wapno podane w formie niedostatecznie rozpuszczalnej, nie wpływa prawie na rozwój łodyg i liści, lecz ogranicza silnie ilość i wagę samych bulw. Dodatek soli magenzu nie wyrównuje braku wapnia i jeśli chodzi o rozwój ziemniaka jest prawie bez wpływu. Wydaje się, że tak two-

rzenie się bulw jak i ogólny rozwój rośliny ziemniaka zależy od ilości związków wapnia (CaO) rozpuszczonego w roztworze glebowym. Jednakowoż do wapnowania gleb pod ziemniaki lepiej stosować łagodniej działające formy węglanowe i to w takich ilościach, by PH nie przekroczyło 6,5. *T. K.*

M. Podolska. N. Popow. **„Prigotowlenje i diejstwije iskustwennowo nawoza“.** (Przygotowanie i działanie sztucznego obornika). Trudy Naucznowo Instituta po Udobrenjam. 97. 134—155. 1933.

Skompostowano słomę, łodygi słonecznika, kukurydzy i wodorosty raz bez dodatku nawozów sztucznych, drugi raz z dodatkiem nawozów azotowych (mocznik i azotniak) oraz fosforytu. Okazało się, że dodatek nawozu azotowego przyspiesza rozkład substancji organicznej, co ma znaczenie zwłaszcza przy elementach ulegających powolnemu rozkładowi. Szybkość rozkładu zależy od jakości substancji organicznej.

Na podstawie tych wstępnych doświadczeń, przeprowadzono doświadczenia polowe i wegetacyjne. Do doświadczeń użyto: a) słomy kompostowanej, b) słomy kompostowanej z dodatkiem nawozów pomocniczych.

Wyniki doświadczeń są następujące: kompost słomiany z dodatkiem $N + P_2O_5$ na glebie piaszczystej dawał większe zbiory niż kompost bez tego dodatku, na glinie natomiast efekt działania obu kompostów był mniej więcej równy. Słoma kompostowana bez dodatków dawała specjalnie wysokie zbiory, jeśli równocześnie z nią wprowadzono do gleby azot w formie nawozów sztucznych. Przy produkowaniu sztucznego obornika lepiej nie dodawać nawozów azotowych a to ze względu na straty azotu, lepiej jest kompostować słomę bez dodatku nawozów azotowych, a nawóz azotowy doprowadzić do gleby równocześnie z nawozem organicznym. *T. K.*

Desiré Leroux. **„Sur la combustion de la matière organique des sols agricoles“.** (O utlenieniu substancji organicznej w glebie). Annales Agron. 1 i 2. 159—180 i 53—77. 1934.

Na dwóch rodzajach gleb przeprowadzono w okolicy Versailles cały szereg doświadczeń mających na celu stwierdzenie wpływu różnych czynników, jak: wilgoci, temperatury i t. p., na rozkład substancji organicznej w glebie.

W wyniku doświadczeń stwierdzono:

1) ilość uwalnianego dwutlenku węgla nie jest proporcjonalna do ogólnej ilości węgla ograniczenie związanego i znajdującego się w glebie.

2) Wpływ wilgoci na rozkład substancji organicznej jest niepewny, natomiast czynnikiem decydującym o szybkości rozkładu substancji organicznej w glebie okazała się temperatura. Nadmienić należy, że rozkład substancji organicznej odbywa się nawet w temperaturach bardzo niskich (poniżej 0° C).

3) Mieszanie gleby powoduje wzrost szybkości rozkładu substancji organicznej. Według autora polega to przedewszystkiem na przemieszczeniu mikroorganizmów do miejsc, gdzie znajdują one nowe źródła pokarmu. W tak niejednorodnem i nieciągłem środowisku jak gleba, przesunięcie mikroorganizmów nie jest rzeczą łatwą. Na roli zadanie to spełnia orka, bronowanie, grabienie i t. p.

Na podstawie wyników doświadczeń autor stwierdza, że rozkład substancji organicznej w miesiącach największej intensywności tego procesu zasadniczo nie zmienia reakcji gleby.

Wogóle na podstawie referowanych badań nasuwa się pewna analogja między szybkością procesu rozkładu materji organicznej a szybkością procesu nitryfikacji. *T. K.*

W. Simakow. A. Issakow. **„Wlijanje nassyszczenja pogłoszajuszczowo kompleksa żelezom na biochemiczeskije processy w poczwie".** (Wpływ nasycenia kompleksu sorbującego żelazem na biochemiczne procesy w glebie). Poczwowedenje. 28. 170—184. 1933.

Nasycenie tak czarnoziemów jak i bielic jonami żelaza (Fe^{III}), prowadzi do zasadniczych zmian w zachowaniu się gleb pod względem biochemicznym. W pierwszym rzędzie następuje znaczne przesunięcie stosunku różnych form azotu w glebie i to na niekorzyść formy saletrzanej. Ustaje mianowicie tworzenie się saletr podczas gdy tworzenie się związków amonowych nie ulega zmianie. Wynika z tego, że w czarnoziemiach nasyconych jonami żelaza, przestają działać bakterje nitryfikacyjne, natomiast bakterje pobierające azot z powietrza nietylko nie zostają zahamowane w swej działalności, lecz przeciwnie ich działalność wzmaga się. Analogicznie do czarnoziemów zachowują się bielice.

Gleby nasycone jonami żelaza (Fe^{III}) naogół wykazują silne zmniejszenie wartości PH (czarnoziemy silniej niż bielice).

Oprócz tego stwierdzono, że obecność jonów żelaza wpływa na rozpuszczalność stałych składników zawartych w glebie oraz na pojemność wodną gleby. *T. K.*

AKTUALNOŚCI

W sprawie Supertomasyny.

Na marginesie podanego powyżej cennika Zjednoczonych Fabryk Związków Azotowych w Mościcach i Chorzowie w odniesieniu do supertomasyny pragniemy zwrócić uwagę naszych czytelników, że w interesie rolnictwa leży stosowanie jedynie *supertomasyny wysokoprocentowej* (około 30% kwasu fosforowego, gdyż

1. supertomasyna niskoprocentowa tj. o zawartości 16% kwasu fosforowego jest tym samym produktem rozcieńczonym domieszką nieużyteczną dla roślin i dla gleby.
2. Koszt przewozu tej samej ilości kwasu fosforowego w supertomasynie 16%-wej jest prawie dwa razy droższy, aniżeli w supertomasynie wysokoprocentowej, a koszty przewozu supertomasyny płaci w całości odbiorca.

Dla przykładu podajemy, że gospodarstwo rolne w miejscowości oddalonej od Chorzowa o 300 km, kupując supertomasynę niskoprocentową, tj. o takiej mniejwięcej zawartości kwasu fosforowego, jak w tomasynie, płaci za przewóz 20 ton, zawierających średnio 3.200 kg kwasu fosforowego, ok. zł 226,— podczas gdy przewiezienie tej samej ilości kwasu fosforowego, mieszczącego się w 11 tonach supertomasyny wysokoprocentowej, kosztuje tylko zł 145,—. Tem samem na przewiezieniu tej ilości kwasu fosforowego w supertomasynie wysokoprocentowej, zaoszczędza gospodarstwo rolne około 120,— złotych.

REDAKCJA.

PRENUMERATA: roczna 3 zł

CENY OGŁOSZEŃ: 1/1 strona 250 zł, ½ strony 150 zł, ¼ strony 85 zł, 1/8 strony 50 zł (na okładce ceny o 50% wyższe).

Adres Redakcji i Administracji: Poznań, Filarecka 3 parter, tel. 74-22 (Poland)

REDAKCJA: Dr. Inż. B. Kuryłowicz

WYDAWCA: ZJEDNOCZONE FABRYKI ZWIĄZKÓW AZOTOWYCH W MOŚCICACH I CHORZOWIE.

Redaktor odpowiedzialny: Dr. Inż. B. KURYŁOWICZ

Odbito w Drukarni „Dziennika Poznańskiego", S. A. w Poznaniu, Pocztowa 9